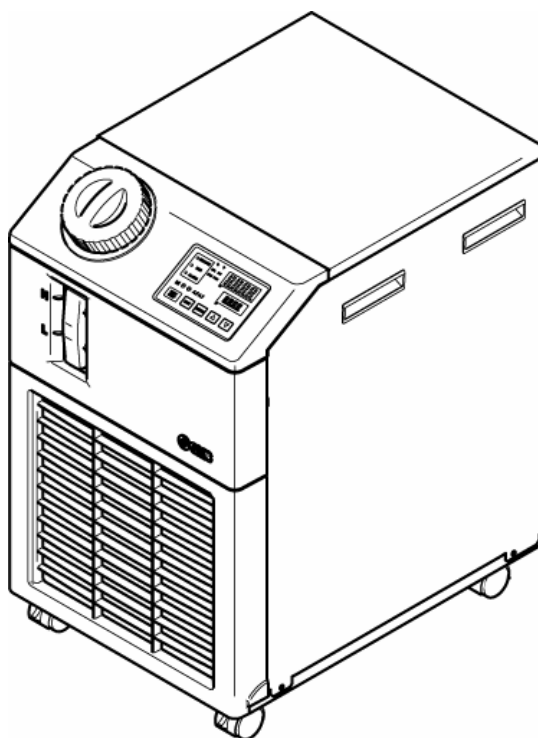
HRX-OM-M087
初版：2009 年 4 月
改訂 E：2010 年 6 月

取扱説明書　通信機能編

サーモチラー

空冷冷凍式サーモチラー	水冷冷凍式サーモチラー
HRS012-A※-10-※	*HRS012-W※-10-※*
HRS018-A※-10-※	*HRS018-W※-10-※*
HRS012-A※-20-※	*HRS012-W※-20-※*
HRS018-A※-20-※	*HRS018-W※-20-※*
HRS024-A※-20-※	*HRS024-W※-20-※*

いつでも使えるよう大切に保管してください。

お客様へ

この度は SMC サーモチラー(以下「本製品」といいます)をお買い上げ頂き誠にありがとうございます。

本製品を末永く安全にご利用して頂くために、必ず取扱説明書 設置・運転編と、本取扱説明書 通信機能編(以下「本書」といいます)を読んで、内容を十分に理解した上でご使用下さい。

- 本書に記載してある警告・注意事項は、必ず守って下さい。
- 本書は本製品の設置および運転について説明しています。本書により基本的な運転方法をよく理解している者、またはその設置および運転を行う工業装置の取扱について基本的な知識および能力を持つ人以外は、作業を行うことができません。
- 本製品に付属している本書やその他の書類の内容は、契約条項の一部分になったり、既存の合意や約束または関係が修正・変更されるものではありません。
- 事前に弊社に承諾を受けずに、本書のいかなる部分も第三者が使用する目的のために複写することを禁じます。

注意：本書の内容は予告なしに改訂されることがありますので、あらかじめご了承願います。

SMC株式会社 URL http://www.smcworld.com

お客様技術相談窓口 フリーダイヤル 0120-837-838
受付時間 9:00～17:00【月～金曜日】

目次

1章　はじめにお読みください

本製品の通信は、接点入出力通信とシリアル通信から構成されています。

シリアル通信のプロトコルは MODBUS 通信と簡易通信プロトコルを選択することができます。お客様に合わせて接点入出力通信および、シリアル通信の仕様を変更することができます。

表 1-1　通信方式

接点入出力通信		本製品の運転・停止を遠隔操作で行える端子や運転信号、アラーム信号を取り出せる端子を装備しています。お客様の用途に合わせて変更することが可能です。
シリアル通信	MODBUS 準拠	シリアル通信（RS-485／RS-232C）により、本製品の運転・停止、温度設定を遠隔操作することや、本製品の詳細状態やアラーム状態を取得することができます。
	簡易通信プロトコル	当社サーモクーラ HRG、HRGC シリーズに準拠した通信プロトコルになります。 シリアル通信（RS-485／RS-232C）により、本製品の温度設定を遠隔操作することができます。 （新規に通信機能をご使用される場合、上記 MODBUS 準拠プロトコルを推奨します。） 簡易通信プロトコルで運転・停止を操作する方法は2種類あります。操作表示パネルで操作する方法（簡易通信プロトコル1）と、接点入力で遠隔操作する方法（簡易通信プロトコル2）をお客様が選択できます。

●接点入出力通信をご使用になる場合は、2章を参照ください。

●シリアル通信　MODBUS をご使用になる場合は、3章のシリアル通信の仕様を参照後、4章のプロトコルの仕様を参照ください。

●シリアル通信　簡易通信プロトコルをご使用になる場合は、3章のシリアル通信の仕様を参照後、5章のプロトコルの仕様を参照ください。

1.1　通信モードと操作方法

本製品の通信モードには、LOCAL、DIO、SERIAL があります。通信モードの説明を表 1.1-1 に示します。工場出荷時は LOCAL に設定されています。

各通信モードによって、本製品の操作方法が変わります。通信モードと操作方法の関係を、表 1.1-2 に示します。

各通信モードによって、本製品の機能の動作が変わります。通信モードと本製品の機能の関係を、表 1.1-3 に示します。

表 1.1-1 通信モード

通信モード	説明
LOCAL	操作表示パネルにて本製品を操作するモード
DIO	接点入出力通信にて本製品を操作するモード DIO モードを選択した場合は“DIO REMOTE“となります。 本製品の設定によりモート信号を入力することで”DIO REMOTE”または、“DIO LOCAL”を切り替えることができます。 DIO REMOTE： 本製品の操作の主導権を接点入出力通信にする。操作表示パネルの REMOTE ランプが点灯します。 DIO LOCAL： 本製品の操作の主導権は通常の LOCAL と同じ。操作表示パネルの REMOTE ランプが消灯します。
SERIAL	シリアル通信にて本製品を操作するモード MODBUS／簡易通信プロトコルを選択できます。

表 1.1-2 通信モードと操作方法の関係

<table>
<tr><th rowspan="3"></th><th rowspan="3">LOCAL</th><th colspan="2">DIO</th><th colspan="3">SERIAL</th></tr>
<tr><th rowspan="2">DIO
LOCAL</th><th rowspan="2">DIO
REMOTE</th><th rowspan="2">MODBUS</th><th colspan="2">簡易通信
ﾌﾟﾛﾄｺﾙﾊﾟﾀｰﾝ</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th></tr>
<tr><td>操作表示パネルによる運転／停止</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>×</td></tr>
<tr><td>操作表示パネルによる循環液吐出温度設定</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td colspan="2">×</td></tr>
<tr><td>操作表示パネルによる上記以外の設定</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td colspan="2">○</td></tr>
<tr><td>操作表示パネルによる状態読み込み</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td colspan="2">○</td></tr>
<tr><td>接点入出力通信による運転／停止</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td></tr>
<tr><td>接点入出力通信による状態読み込み</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td colspan="2">○</td></tr>
<tr><td>外部スイッチによる読み込み</td><td>○</td><td>○※1</td><td>○※1</td><td>○</td><td>○</td><td>○※1</td></tr>
<tr><td>シリアル通信による運転／停止</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td colspan="2">×</td></tr>
<tr><td>シリアル通信による循環液吐出温度設定</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td colspan="2">○</td></tr>
<tr><td>シリアル通信による状態読み込み</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td colspan="2">○</td></tr>
</table>

※1 ： 1 台のみ外部スイッチ設置可能

表 1.1-3 通信モードと本製品機能の関係

<table>
<tr><th rowspan="3"></th><th rowspan="3">LOCAL</th><th colspan="2">DIO</th><th colspan="3">SERIAL</th></tr>
<tr><th rowspan="2">DIO
LOCAL</th><th rowspan="2">DIO
REMOTE</th><th rowspan="2">MODBUS</th><th colspan="2">簡易通信
ﾌﾟﾛﾄｺﾙﾊﾟﾀｰﾝ</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th></tr>
<tr><td>運転開始タイマ</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>×</td></tr>
<tr><td>運転停止タイマ</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>×</td></tr>
<tr><td>停電復帰機能</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>×</td></tr>
<tr><td>凍結防止機能</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>ポンプ単独運転</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>×</td></tr>
</table>

1.2 通信ポート

本製品の通信は、本製品背面にある通信用ポートを使用します。図 1.2-1 に通信ポートの位置を示します。

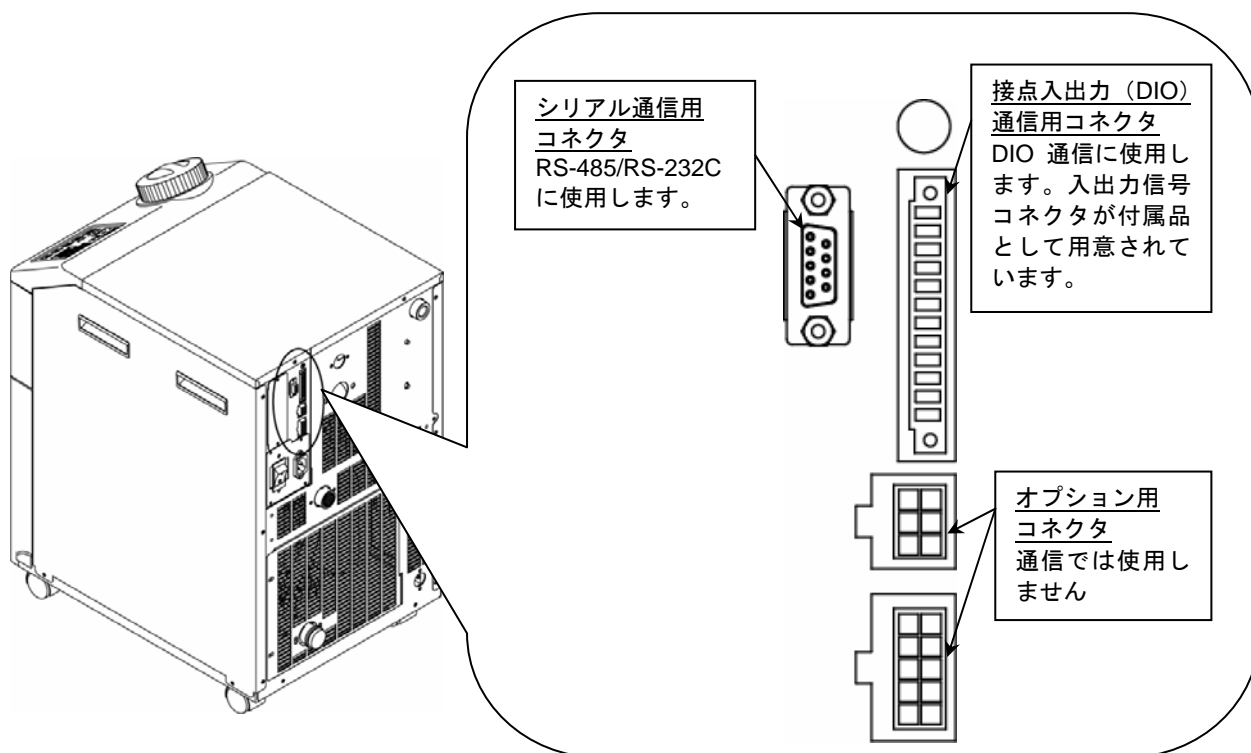



図 1.2-1　通信ポート

1.3　キー操作一覧

本製品のキー操作を図 1.3-1 キー操作一覧（1／2）と、

図 1.3-2 キー操作一覧（2／2）に示します。本書では「通信設定メニュー」についてご説明いたします。

図 1.3-1 キー操作一覧（1／2）

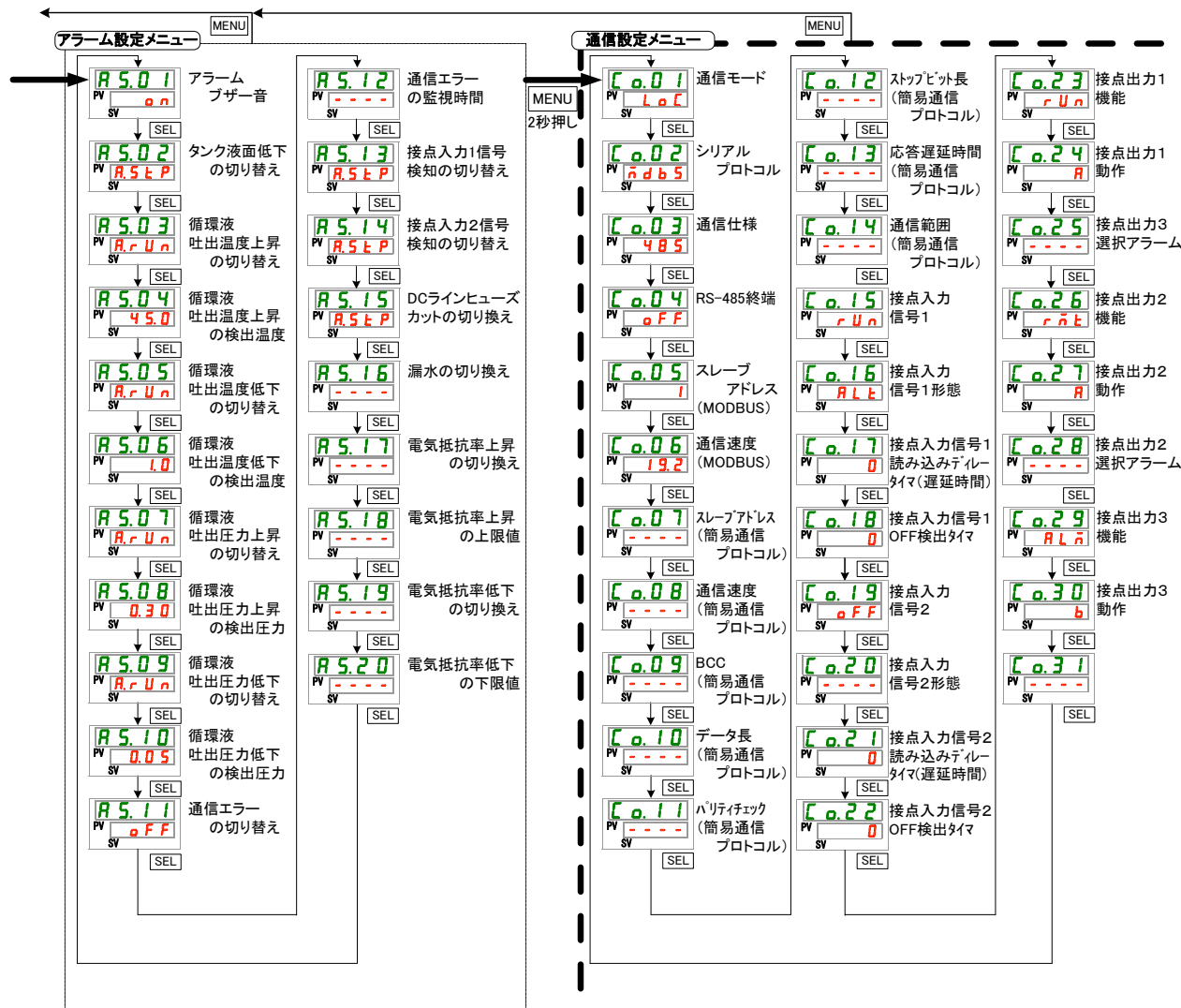



図 1.3-2 キー操作一覧（2／2）

1.4　パラメーター一覧

「通信設定メニュー」のパラメーター一覧を表 1.4-1 パラメーター一覧表に示します。

表 1.4-1 パラメーター一覧表

表示	項目			初期値 （工場出荷時の設定）	参照先	カテゴリ
Co.01	通信モード			LOC	2.4 章 4.3 章 5.3 章	通信設定メニュー
Co.02	シリアル通信	シリアルプロトコル		MDBS	4.3 章 5.3 章	
Co.03		通信仕様		485	4.3 章 5.3 章	
Co.04		RS-485 終端		OFF	4.3 章 5.3 章	
Co.05		Mod bus	スレーブアドレス	1	4.3 章	
Co.06			通信速度	19.2		
Co.07		簡易通信プロトコル	スレーブアドレス	1	5.3 章	
Co.08			通信速度	9.6		
Co.09			BCC	ON		
Co.10			データ長	8BIT		
Co.11			パリティチェック	NON		
Co.12			ストップビット長	2BIT		
Co.13			応答遅延時間	0		
Co.14			通信範囲	RW		
Co.15	接点入出力通信	接点入力信号1		RUN	2.4 章	
Co.16		接点入力信号1形態		ALT		
Co.17		接点入力信号1読み込みディレータイマ（遅延時間）		0		
Co.18		接点入力信号1 OFF 検出タイマ		0		
Co.19		接点入力信号2		OFF		
Co.20		接点入力信号2形態		ALT		
Co.21		接点入力信号2読み込みディレータイマ（遅延時間）		0		
Co.22		接点入力信号2 OFF 検出タイマ		0		
Co.23		接点出力1機能		RUN		
Co.24		接点出力1動作		A		
Co.25		接点出力1選択アラーム		AL.01		
Co.26		接点出力2機能		RMT		
Co.27		接点出力2動作		A		
Co.28		接点出力2選択アラーム		AL.01		
Co.29		接点出力3機能		ALM		
Co.30		接点出力3動作		B		
Co.31		接点出力3選択アラーム		AL.01		

2章　接点入出力通信

本製品の運転・停止を制御する端子を装備しています。運転信号、アラーム信号、設定状態を取り出せる端子を装備しています。遠隔にて本製品を制御することができます。

本製品は操作表示パネルの設定にしたがい、接点入出力通信を行います。設定を変更することで、接点入出力通信をカスタマイズすることができます。操作表示パネル設定にて変更できる内容を、表 2-1 に示します。

表 2-1　カスタマイズ可能な内容表

信号	変更できる内容
接点入力信号(2点)	信号形態(オルタネート／モーメンタリ)
接点出力信号(3点)	信号の内容、信号動作(A 接／B 接)

2.1　通信上のご注意

2.1.1　通信配線のご注意

○通信配線

本製品と、お客様装置をつなぐ通信ケーブルは本製品には付属していません。2.3 端子台説明を参照して製作してください(コネクタは付属されています)。2.3 端子台説明でご説明している以外の接続は故障の原因になりますので接続しないでください。

○電源供給

本製品の電源を使用する際は負荷電流の総計が 500mA 以下になるように使用してください。

負荷が 500mA 以上の場合、本製品を保護するため内部ヒューズが切れ、「AL21 DC ラインヒューズカット」のアラームが発生します。アラームの対処は、「取扱説明書　設置・運転編」を参照してください。

別売品をご購入のお客様は、下表を参照して総計 500mA 以内になるように使用してください。

表 2.1-1　別売品消費電流表

No.	名称	品番	消費電流
1	ドレンパンセット(漏水センサ付)	HRS-WL001	25mA
2	電気抵抗率センサセット	HRS-DI001	100mA

2.1.2　通信配線後、通信前のご注意

○操作表示パネルから通信モードのご確認または設定を行ってください。

・通信モードが DIO になっていること。

他のモードでも読み込みはできますが、DIO モードでなければ書き込みはできません

2.2 通信仕様

表 2.2-1 DIO 通信仕様

項目		仕様
コネクタ形式(本製品側)		MC 1,5/12-GF-3,5
接点入力信号	絶縁方式	フォトカプラ
	定格入力電圧	DC24V
	使用電圧範囲	DC 21.6V ～ 26.4V
	定格入力電流	5mA TYP
	入力インピーダンス	4.7kΩ
接点出力信号	定格負荷電圧	AC48V 以下/DC30V 以下
	最大負荷電流	AC/DC 500mA(抵抗負荷)
出力電圧		DC24V±10% 0.5A MAX

2.3 端子台説明

接点入出力通信の端子台の説明をいたします。尚、本製品とお客様装置つなぐ通信ケーブルは、本製品には付属していません。表 2.3-1 と図 2.3-1 を参照し、製作してください。コネクタは付属品をご使用ください。

表 2.3-1 端子説明

端子番号	用途	区分	工場出荷時設定	設定可否
1	接点出力信号3のコモン			
2	接点出力信号3	出力	アラーム信号(B 接)	○
3	接点出力信号2のコモン			
4	接点出力信号2	出力	リモート信号(A 接)	○
5	接点出力信号1のコモン			
6	接点出力信号1	出力	運転状態信号(A 接)	○
7	接点入力信号2のコモン			
8	接点入力信号2	入力	なし	○
9	接点入力信号1のコモン			
10	接点入力信号1	入力	運転／停止信号(オルタネート)	○
11	24V COM 出力	出力		
12	DC 24V 出力	出力		

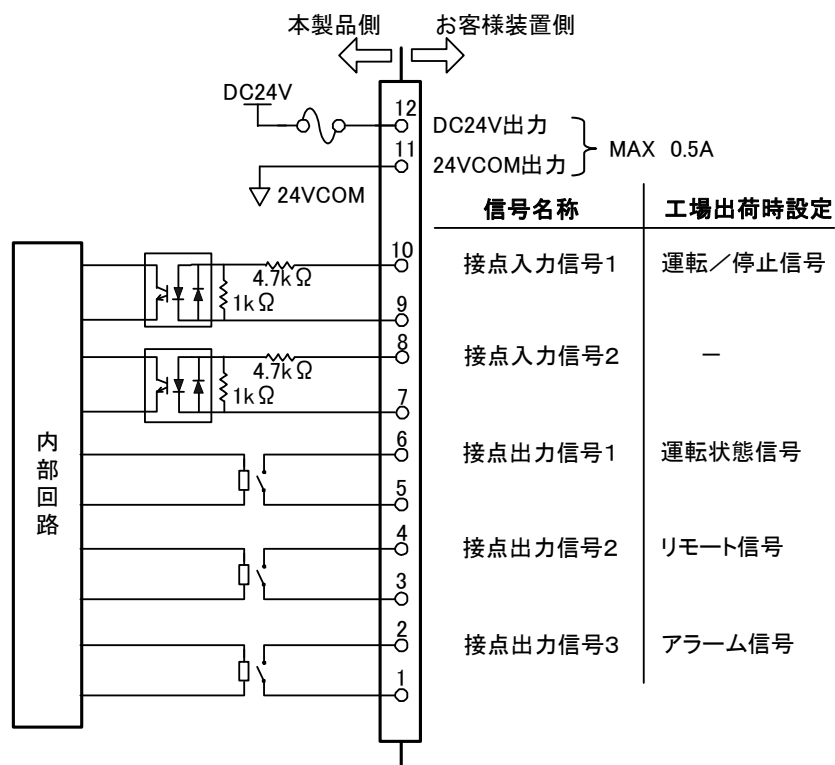



図 2.3-1　コネクタ接続例

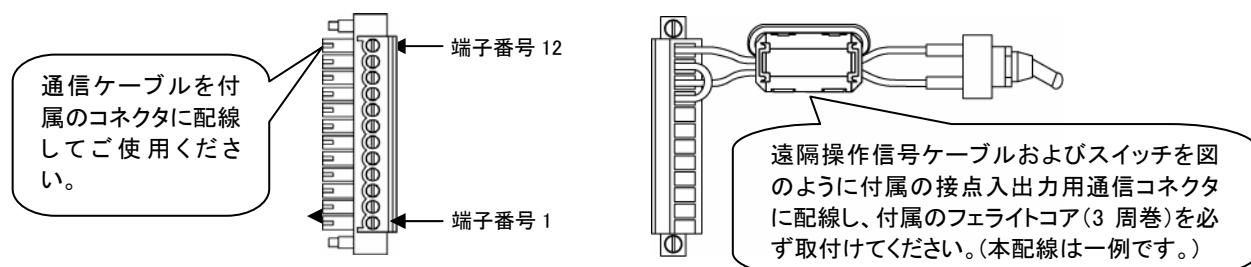



図 2.3-2　付属コネクタと端子番号(一例)

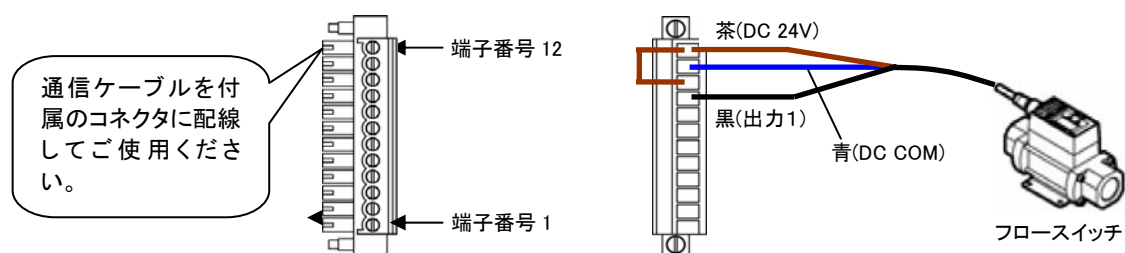



図 2.3-3　外部スイッチ(NPN オープンコレクタ出力)の配線(一例)

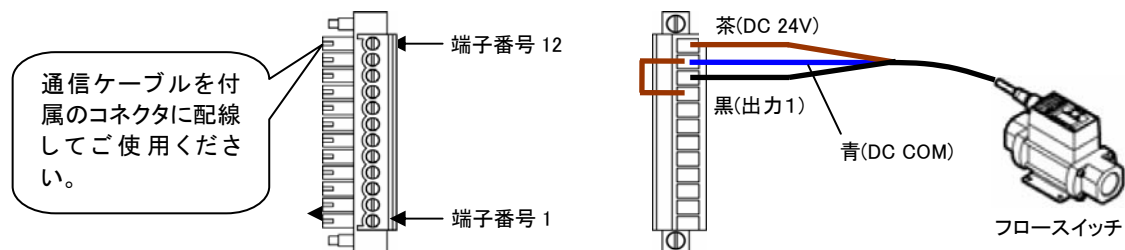



図 2.3-4　外部スイッチ(PNP オープンコレクタ出力)の配線(一例)

2.4 設定・確認方法

2.4.1 設定・確認項目一覧

接点入出力通信で設定する項目の説明および、初期値を下表に示します。

表 2.4-1 通信設定項目一覧

表示	項目	内容	初期値（工場出荷時の設定）
Co.01	通信モード	本製品の通信モードを設定します。	LOC
Co.15	接点入力信号1	接点入出力通信の接点入力信号1を設定します。	RUN
Co.16	接点入力信号1形態	接点入出力通信の接点入力信号1の入力形態を設定します。接点入力信号1の設定が OFF の場合は[----]表示となります。	ALT
Co.17	接点入力信号1 読み込みディレータイマ	接点入出力通信の接点入力信号1の読み込みディレータイマを設定します。接点入力信号1の設定が SW_A または SW_B の場合に使用します。接点入力信号1の設定が SW_A または SW_B 以外の場合は[----]表示となります。	–
Co.18	接点入力信号1 OFF 検出タイマ	接点入出力通信の接点入力信号1 OFF 検出タイマを設定します。接点入力信号1の設定が SW_A または SW_B の場合に使用します。接点入力信号1の設定が SW_A または SW_B 以外の場合は[----]表示となります。	–
Co.19	接点入力信号2	接点入出力通信の接点入力信号2を設定します。	OFF
Co.20	接点入力信号2形態	接点入出力通信の接点入力信号2の入力形態を設定します。接点入力信号2の設定が OFF の場合は[----]表示となります。	ALT
Co.21	接点入力信号2 読み込みディレータイマ	接点入出力通信の接点入力信号2の読み込みディレータイマを設定します。接点入力信号2の設定が SW_A または SW_B の場合に使用します。接点入力信号2の設定が SW_A または SW_B 以外の場合は[----]表示となります。	–
Co.22	接点入力信号2 OFF 検出タイマ	接点入出力通信の接点入力信号2 OFF 検出タイマを設定します。接点入力信号2の設定が SW_A または SW_B の場合に使用します。接点入力信号2の設定が SW_A または SW_B 以外の場合は[----]表示となります。	–
Co.23	接点出力1機能	接点入出力通信の接点出力1の出力信号機能を設定します。	RUN
Co.24	接点出力1動作	接点入出力通信の接点出力 1 の出力信号動作を設定します。	A
Co.25	接点出力1選択アラーム	接点入出力通信の接点出力1の選択アラームを設定します。接点出力 1 の出力信号の機能設定が選択アラーム状態信号以外の場合は[----]表示となります。	AL.01
Co.26	接点出力2機能	接点入出力通信の接点出力2の出力信号機能を設定します。	RMT
Co.27	接点出力2動作	接点入出力通信の接点出力2の出力信号動作を設定します。	A
Co.28	接点出力2選択アラーム	接点入出力通信の接点出力2の選択アラームを設定します。接点出力 2 の出力信号の機能設定が選択アラーム状態信号以外の場合は[----]表示となります。	AL.01
Co.29	接点出力3機能	接点入出力通信の接点出力3の出力信号機能を設定します。	ALM
Co.30	接点出力3動作	接点入出力通信の接点出力3の出力信号動作を設定します。	B
Co.31	接点出力3選択アラーム	接点入出力通信の接点出力3の選択アラームを設定します。接点出力3の出力信号の機能設定が選択アラーム状態信号以外の場合は[----]表示となります。	AL.01

2.4.2　設定・確認方法

通信モード　設定・確認

1. [MENU]キーを（2秒）長押しをしてください。

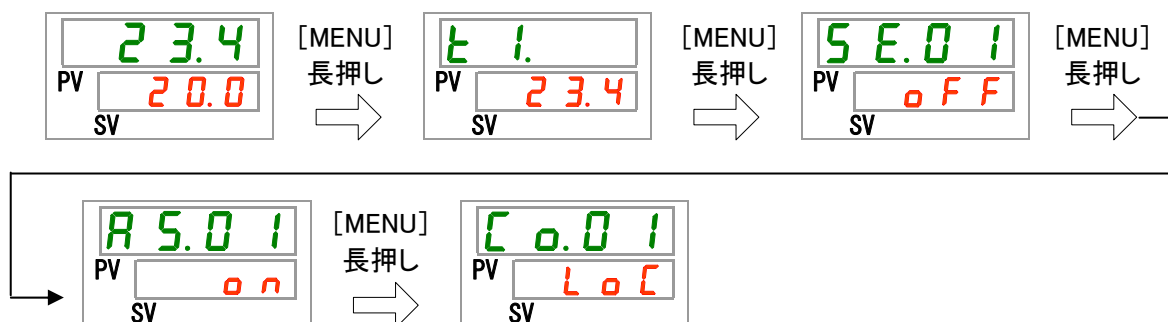
デジタル表示部に通信モード「Co.01」の設定画面が表示されるまで繰り返してください。

2. [▲]キーで【LOC】を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-2　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
LoC	LOCAL モードの設定	○
dio	DIO モードの設定※1	
SEr	SERIAL モードの設定※2	

※1：接点入力1の設定が「外部スイッチ信号」の場合、「DIO モード」に設定することはできません。
※2：シリアルプロトコルの設定が「簡易通信プロトコル2」で、接点入力1の設定が「外部スイッチ信号」または接点入力2の設定が「リモート信号」の場合は、「SERIAL モード」に設定することはできません。

注　意

最初に通信モードを【DIO】に設定すると、運転信号が入っている場合、詳細な設定をする前に本製品が起動して循環液を送水します。
安全のため、以降の設定をした後に、通信モードを【DIO】に設定してください。

接点入力信号1　設定・確認

3. [SEL]キーを複数回押して接点入力信号1の画面を表示してください。

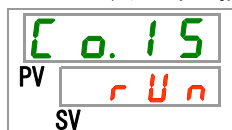
デジタル表示部に接点入力信号1の設定画面が表示されます。

4. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号1を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-3　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
oFF	入力信号なし	
rUn	運転／停止信号入力	○
SW_A	外部スイッチ信号入力（A接）※3,※4	
SW_b	外部スイッチ信号入力（B 接）※3,※4	

※3：通信モードの設定が「DIO モード」の場合、「外部スイッチ信号」に設定することはできません。
※4：通信モードの設定が「SERIAL　モード」で、シリアルプロトコルの設定が「簡易通信プロトコル2」の場合は、「外部スイッチ信号」に設定することはできません。

接点入力信号1形態　設定・確認

5. [SEL]キーを1回押してください。

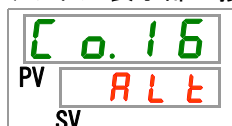
デジタル表示部に接点入力信号1形態の設定画面が表示されます。

6. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号1形態を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-4　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
----	接点入力信号1の設定が OFF の場合、設定・確認不可	
ALt	オルタネート信号	○
mt	モーメンタリ信号※5	

※5：接点入力1の設定が「運転/停止信号入力」の場合に設定できます。

接点入力信号1　読み込みディレータイマ　設定･確認

7. [SEL]キーを1回押してください。

デジタル表示部に接点入力信号1読み込みディレータイマの設定画面が表示されます。

8. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号1読み込みディレータイマを選択し｢SEL｣キーで確定してください。

表 2.4-5　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
- - - -	接点入力信号1の設定が外部スイッチ信号入力(A 接または B 接)以外の場合、設定･確認不可	
0 ～ 300	接点入力信号1読み込みディレータイマの設定 設定範囲は 0～300 秒	0

接点入力信号1　OFF 検出タイマ　設定･確認

9. [SEL]キーを1回押してください。

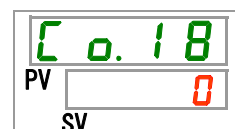
デジタル表示部に接点入力信号1　OFF 検出タイマの設定画面が表示されます。

10. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号1　OFF 検出タイマを選択し｢SEL｣キーで確定してください。

表 2.4-6　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
- - - -	接点入力信号1の設定が外部スイッチ信号入力(A 接または B 接)以外の場合、設定･確認不可	
0 ～ 10	接点入力信号1　OFF 検出タイマの設定 設定範囲は 0～10 秒	0

接点出力1機能　設定･確認

11. [SEL]キーを1回押してください。

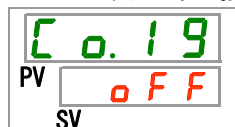
デジタル表示部に接点入力信号2の設定画面が表示されます。

12. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号2を選択し｢SEL｣キーで確定してください。

表 2.4-7　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
oFF	入力信号なし	○
rUn	運転／停止信号入力	
SW_A	外部スイッチ信号入力(A 接)	
SW_b	外部スイッチ信号入力(B 接)	
rmt	リモート信号※6	

※6：シリアルプロトコルの設定が｢簡易通信プロトコル2｣の場合、｢リモート信号｣に設定することはできません。

接点入力信号2形態　設定・確認

13. [SEL]キーを1回押してください。

デジタル表示部に接点入力信号2形態の設定画面が表示されます。

14. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号2形態を選択し｢SEL｣キーで確定してください。

表 2.4-8　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
----	接点入力信号2の設定が OFF の場合、設定・確認不可	
ALt	オルタネート信号	○
mt	モーメンタリ信号※7	

※7：接点入力信号2の設定が｢運転/停止信号入力｣か｢リモート信号｣の場合に設定できます。

接点入力信号2　読み込みディレータイマ　設定・確認

15. [SEL]キーを1回押してください。

デジタル表示部に接点入力信号2読み込みディレータイマの設定画面が表示されます。

16. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号2読み込みディレータイマを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-9　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
0 ～ 300	接点入力信号2読み込みディレータイマの設定 設定範囲は 0～300 秒	0

接点入力信号2　OFF 検出タイマ　設定・確認

17. [SEL]キーを1回押してください。

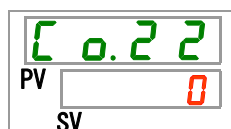
デジタル表示部に接点入力信号2 OFF 検出タイマの設定画面が表示されます。

18. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点入力信号2　OFF　検出タイマを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-10　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
- - - -	接点入力信号2の設定が外部スイッチ信号入力 (A 接または B 接)以外の場合、設定・確認不可	
0 ～ 10	接点入力信号2　OFF 検出タイマの設定 設定範囲は 0～10 秒	0

接点出力1機能　設定・確認

19. [SEL]キーを1回押してください。

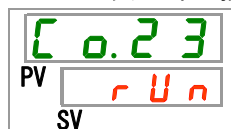
デジタル表示部に接点出力1機能の設定画面が表示されます。

20. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力1機能を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-11　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
oFF	出力信号なし	
rUn	運転状態信号出力	○
rmt	リモート状態信号出力	
rdy	準備完了（TEMP READY）状態信号出力	
A.StP	運転停止アラーム状態信号出力	
A.rUn	運転継続アラーム状態信号出力	
ALm	アラーム状態信号出力	
A.SEL	選択アラーム状態信号出力	
on.tm	運転開始タイマ設定状態信号出力	
oF.tm	運転停止タイマ設定状態信号出力	
P.rSt	停電復帰設定状態信号出力	
F.P.	凍結防止設定状態信号出力	
InP1	接点入力信号1のパススルー信号	
InP2	接点入力信号2のパススルー信号	
A.FIL	自動給水中状態信号出力	

接点出力1動作　設定・確認

21. [SEL]キーを1回押してください。

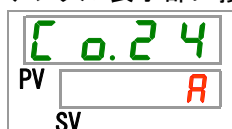
デジタル表示部に接点出力1動作の設定画面が表示されます。

22. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力1動作を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-12　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
A	A 接	○
b	B 接	

接点出力1選択アラーム　設定・確認

23. [SEL]キーを1回押してください。

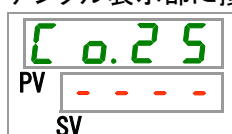
デジタル表示部に接点出力1選択アラームの設定画面が表示されます。

24. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力1選択アラームを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-13　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
----	接点出力1機能設定が選択アラーム状態信号出力以外の場合、設定・確認不可	
AL.01 ～ AL.36	選択アラームの設定 設定範囲は AL.01～AL.36	AL.01

接点出力2機能　設定・確認

25. [SEL]キーを1回押してください。

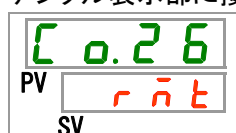
デジタル表示部に接点出力2機能の設定画面が表示されます。

26. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力2機能を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-14　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
oFF	出力信号なし	
rUn	運転状態信号出力	
rmt	リモート状態信号出力	○
rdY	準備完了（TEMP READY）状態信号出力	
A.StP	運転停止アラーム状態信号出力	
A.rUn	運転継続アラーム状態信号出力	
ALm	アラーム状態信号出力	
A.SEL	選択アラーム状態信号出力	
on.tm	運転開始タイマ設定状態信号出力	
oF.tm	運転停止タイマ設定状態信号出力	
P.rSt	停電復帰設定状態信号出力	
F.P.	凍結防止設定状態信号出力	
InP1	接点入力信号1のパススルー信号	
InP2	接点入力信号2のパススルー信号	
A.FIL	自動給水中状態信号出力	

接点出力2動作　設定・確認

27. [SEL]キーを1回押してください。

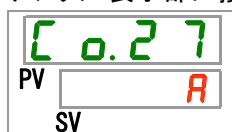
デジタル表示部に接点出力2動作の設定画面が表示されます。

28. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力2動作を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-15　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
A	A 接	○
b	B 接	

接点出力2選択アラーム　設定・確認

29. [SEL]キーを1回押してください。

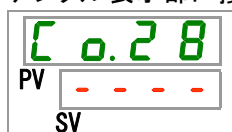
デジタル表示部に接点出力2選択アラームの設定画面が表示されます。

30. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力2選択アラームを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-16　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
- - - -	接点出力2機能設定が選択アラーム状態信号出力以外の場合、設定・確認不可	
AL.01 ～ AL.36	選択アラームの設定 設定範囲は AL.01～AL.36	AL.01

接点出力3機能　設定・確認

31. [SEL]キーを1回押してください。

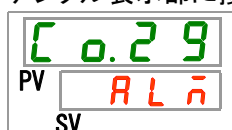
デジタル表示部に接点出力3機能の設定画面が表示されます。

32. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力3機能を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-17　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
oFF	出力信号なし	
rUn	運転状態信号出力	
rmt	リモート状態信号出力	
rdy	準備完了(TEMP READY)状態信号出力	
A.StP	運転停止アラーム状態信号出力	
A.rUn	運転継続アラーム状態信号出力	
ALm	アラーム状態信号出力	○
A.SEL	選択アラーム状態信号出力	
on.tm	運転開始タイマ設定状態信号出力	
oF.tm	運転停止タイマ設定状態信号出力	
P.rSt	停電復帰設定状態信号出力	
F.P.	凍結防止設定状態信号出力	
InP1	接点入力信号1のパススルー信号	
InP2	接点入力信号2のパススルー信号	
A.FIL	自動給水中状態信号出力	

接点出力3動作　設定・確認

33. [SEL]キーを1回押してください。

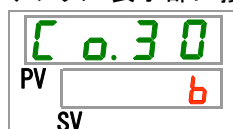
デジタル表示部に接点出力3動作の設定画面が表示されます。

34. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力3動作を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-18　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
A	A 接	
b	B 接	○

接点出力3選択アラーム　設定・確認

35. [SEL]キーを1回押してください。

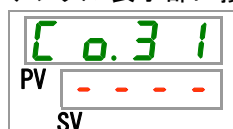
デジタル表示部に接点出力3選択アラームの設定画面が表示されます。

36. [▲]キー及び[▼]キーで下表から接点出力3選択アラームを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-19　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
- - - -	接点出力3機能設定が選択アラーム状態信号出力以外の場合、設定・確認不可	
AL.01 ～ AL.36	選択アラームの設定 設定範囲は AL.01～AL.36	AL.01

通信モード　設定・確認

37. [SEL]キーを1回押してください。

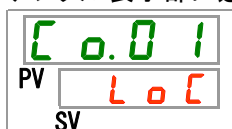
デジタル表示部に通信モードの設定画面が表示されます。

38. [▲]キー及び[▼]キーで下表から通信モード【DIO】を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 2.4-20　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
LoC	LOCAL モードの設定	○
dIo	DIO モードの設定	
SEr	SERIAL モードの設定	

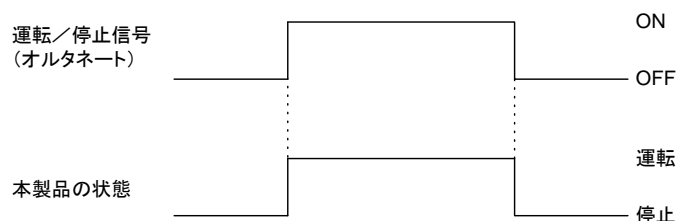
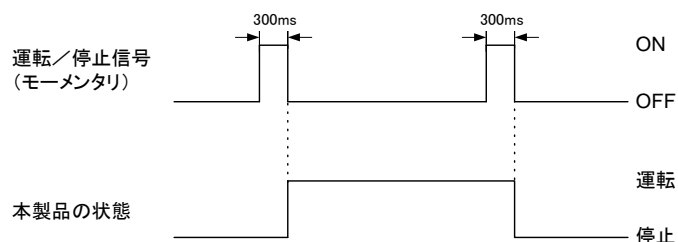
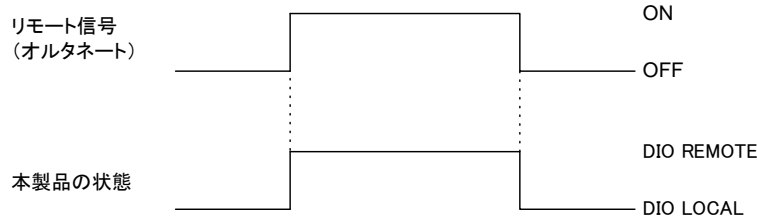
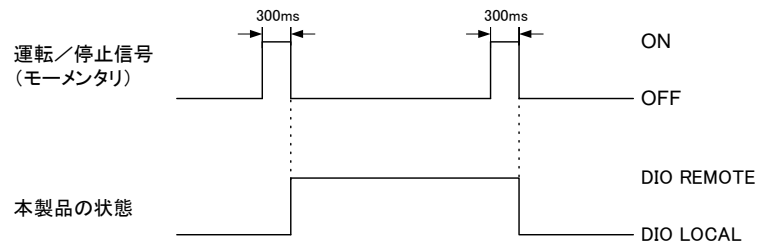
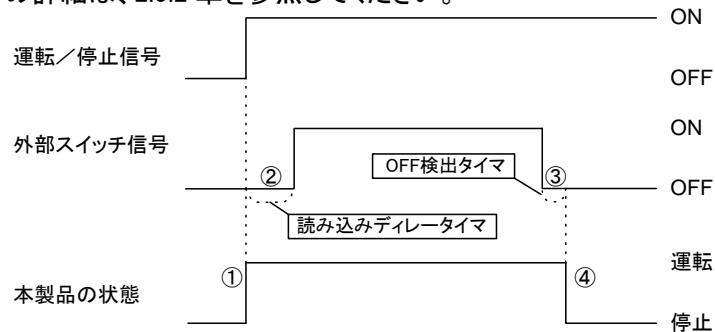
2.5 接点入力信号

接点入力信号は2点あります。工場出荷時は接点入力信号1が運転／停止信号（信号形態：オルタネート）、接点入力信号2は入力信号なしです。お客様の用途により入力信号をカスタマイズすることができます。

表 2.5-1 接点入力信号

	信号種別		信号形態		タイマ		工場出荷時設定
	名称	表示	名称	表示	読み込みディレー	OFF 検出	
接点入力信号1	運転／停止信号	RUN	オルタネート	ALT	－	－	○
			モーメンタリ	MT	－	－	
	外部スイッチ信号(A 接)	SW_A	オルタネート	ALT	使用する	使用する	
	外部スイッチ信号(B 接)	SW_B	オルタネート	ALT	使用する	使用する	
	入力信号なし	OFF	ー	ー	－	－	
接点入力信号2	運転／停止信号	RUN	オルタネート	ALT	－	－	
			モーメンタリ	MT	－	－	
	外部スイッチ信号(A 接)	SW_A	オルタネート	ALT	使用する	使用する	
	外部スイッチ信号(B 接)	SW_B	オルタネート	ALT	使用する	使用する	
	リモート信号	RMT	オルタネート	ALT	－	－	
			モーメンタリ	MT	－	－	
	入力信号なし	OFF	ー	ー	－	－	○

2.5.1 運転/停止信号・リモート信号

1) 運転／停止信号（信号形態：オルタネート）
お客様からの入力信号が ON の間、本製品は運転します。

2) 運転／停止信号（信号形態：モーメンタリ）
お客様からの入力信号が OFF になった場合、状態を変化させます。本製品が停止中は運転となり、運転中は停止となります。300ms 間以上 ON の状態を継続させてください。

3)　リモート信号（信号形態：オルタネート）
お客様からの入力信号が ON の間、本製品は DIO REMOTE となります。

4)　リモート信号（信号形態：モーメンタリ）
お客様からの入力信号が OFF になった場合、状態を変化させます。本製品が DIO LOCAL の場合は DIO REMOTE に切り替わり、DIO REMOTE の場合は DIO LOCAL に切り替わります。300ms 間以上 ON の状態を継続させてください。

5)　デジタル入力信号１が運転／停止信号（信号形態：オルタネート）、デジタル入力信号２が外部スイッチ信号（A 接）
外部スイッチの詳細は、2.5.2 章を参照してください。

① お客様からの運転／停止信号が ON になった場合、本製品は運転します。
② 読み込みディレータイマ経過後に外部スイッチ信号（A 接）の信号を読み込みます。
工場出荷時、読み込みディレータイマは0秒です。設定方法は 2.4.2 章を参照してください。
③ 外部スイッチ信号（A 接）の信号が OFF 検出タイマ分、OFF 継続した場合、OFF として扱います。
工場出荷時、OFF 検出タイマは0秒です。設定方法は 2.4.2 章を参照してください。
④ AL32　接点入力2　信号検知アラームが発生して本製品は停止します。
工場出荷時、AL32　は運転停止の設定です。運転継続及び、アラームを検出しない設定にすることができます。詳細は「取扱説明書　設置・運転編」を参照してください。
※　本製品が運転中に運転／停止信号を　OFF　にすると、本製品は停止します。その後外部スイッチ信号（A 接）が OFF になっても、アラームは発生しません。

6)　接点入力信号１、接点入力信号2の両方が入力信号なし
接点入力から本製品を制御することができません。

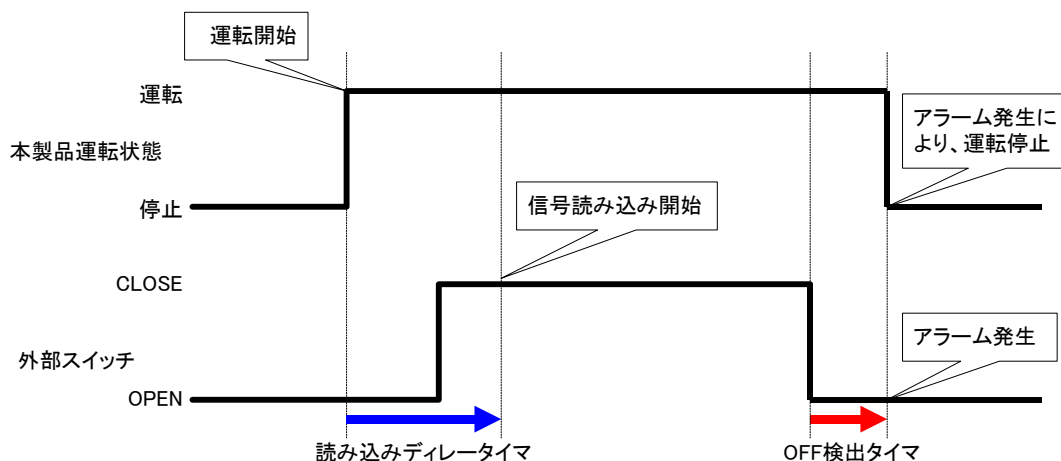
7)　接点入力信号１、接点入力信号2の両方がリモート信号
接点入力から本製品を制御することができません。

2.5.2　外部スイッチ信号

本製品が運転中の場合に、お客様が用意された外部スイッチ信号を読み込み、監視を行います。
本製品の運転が停止中の場合は、監視は行いません。
外部スイッチからの異常を検出すると、本製品はアラームを発生させ、運転を停止します。
お客様のシステムに合わせて、外部スイッチ1か外部スイッチ2、または両方の外部スイッチの設定をしてください。設定方法は2.4.2 章を参照してください。
通信モードにより、外部スイッチの監視台数が異なります。表2.5-2 を参照してください。
外部スイッチ1、2が可能な通信モードでは2 台の同時監視が可能になりますので、どちらかの外部スイッチから異常を検出、または両方から異常を検出した場合に本製品はアラームを発生し、運転を停止します。
設定により、「運転を継続させる」「アラームを検知しない」が選択できます。詳細は「取扱説明書　設置・運転編」を参照してください。

表 2.5-2　通信モードによる外部スイッチ監視の対応表

	LOCAL	DIO		SERIAL		
		DIO LOCAL	DIO REMOTE	MODBUS	簡易通信 ﾌﾟﾛﾄｺﾙﾊﾟﾀｰﾝ	
					1	2
外部スイッチ1	○	×	×	○	○	×
外部スイッチ2	○	○	○	○	○	○

図 2.5-1　外部スイッチ監視のタイミング図

■読み込みディレータイマ
本製品を運転させても、すぐにお客様の用意された外部スイッチ信号がCLOSE 状態にならない場合、読み込みディレータイマを設定してください。本タイマを設定することにより、運転開始してから、読み込みディレータイマ経過後に外部スイッチの監視を始めます。
工場出荷時の設定は0秒です。お客様の環境に合わせて時間を設定してください。
例）フロースイッチをご使用の場合
運転開始させてからフロースイッチに送水されるまで時間がかかる場合に設定してください。

■OFF 検出タイマ

お客様の用意された外部スイッチが OPEN 状態になったらすぐにアラームを発生させるのではなく、継続して OPEN 状態の場合にアラームを発生させたい場合は、OFF 検出タイマを設定してください。

本タイマを設定することにより、OPEN 状態になってから OFF 検出タイマ経過後にアラームが発生します。

工場出荷時の設定は0秒です。お客様の用途に合わせて時間を設定してください。

■接点入力

外部スイッチ信号入力は A 接、B 接のどちらかを選択することができます。お客様の用意された外部スイッチに合わせて設定してください。

2.6 接点出力信号

接点出力信号は3点あります。工場出荷時は接点出力信号1が運転状態信号（A 接）、接点出力信号2がリモート信号（A 接）、接点出力信号3がアラーム信号（B 接）です。表 2.6−1 に示します。本製品の状態によって、接点出力信号を ON（閉） または OFF（開） にします。

お客様の用途により信号をカスタマイズすることができます。接点出力信号の動作について、表 2.6−2 に示します。

【ワンポイント】

本製品に電源が供給されていない場合、接点出力信号は、すべて OFF（開）となります。

表 2.6−1 接点出力信号（工場出荷設定）

	信号種別		信号形態		備考
	名称	表示	名称	表示	
接点出力信号1	運転状態信号	RUN	A 接	A	
接点出力信号2	リモート信号	RMT	A 接	A	
接点出力信号3	アラーム信号	ALM	B 接	B	

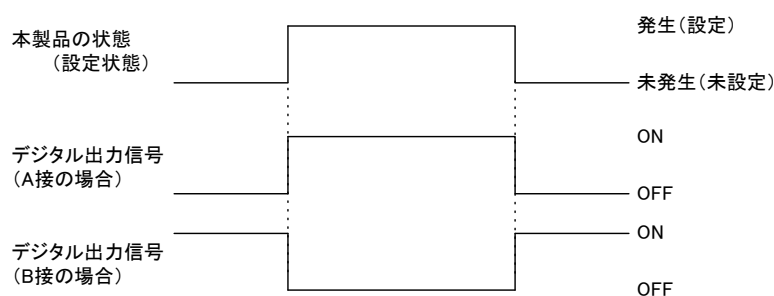



表 2.6-2 接点出力信号動作

信号種別			接点出力信号の動作
表示	機能	動作	
OFF	出力なし	A 接	常時、出力信号は OFF(開)のままです。
		B 接	常時、出力信号は ON(閉)のままです。
RUN	運転状態信号	A 接	本製品が運転すると、信号が ON します。
		B 接	本製品が運転すると、信号が OFF します。
RMT	リモート状態信号	A 接	DIO REMOTE になると、信号が ON します。
		B 接	DIO LOCAL になると、信号が OFF します。
RDY	準備完了(TEMP READY)状態信号	A 接	準備完了(TEMP READY)状態になると、信号が ON します。
		B 接	準備完了(TEMP READY)状態になると、信号が OFF します。
A.STP	運転停止アラーム状態信号	A 接	運転停止アラームが発生すると、信号が ON します。
		B 接	運転停止アラームが発生すると、信号が OFF します。
A.RUN	運転継続アラーム状態信号	A 接	運転継続アラームが発生すると、信号が ON します。
		B 接	運転継続アラームが発生すると、信号が OFF します。
ALM	アラーム状態信号	A 接	アラームが発生すると、信号が ON します。
		B 接	アラームが発生すると、信号が OFF します。
A.SEL	選択アラーム状態信号	A 接	選択したアラームが発生すると、信号が ON します。
		B 接	選択したアラームが発生すると、信号が OFF します。
ON.TM	運転開始タイマ設定状態信号	A 接	運転開始タイマが設定されていると、信号が ON します。
		B 接	運転開始タイマが設定されていると、信号が OFF します。
OF.TM	運転停止タイマ設定状態信号	A 接	運転停止タイマが設定されていると、信号が ON します。
		B 接	運転停止タイマが設定されていると、信号が OFF します。
P.RST	停電復帰設定状態信号	A 接	停電復帰機能が設定されていると、信号が ON します。
		B 接	停電復帰機能が設定されていると、信号が OFF します。
F.P.	凍結防止設定状態信号	A 接	凍結防止機能が設定されていると、信号が ON します。
		B 接	凍結防止機能が設定されていると、信号が OFF します。
INP1※1	接点入力信号 1 のパススルー信号	A 接	接点入力信号に入った信号をそのまま出力します。 入力信号が ON→出力信号が ON
		B 接	接点入力信号 2 に入った信号を反転して出力します。 入力信号が OFF→出力信号が ON
INP2※1	接点入力信号 2 のパススルー信号	A 接	接点入力信号に入った信号をそのまま出力します。 入力信号が ON→出力信号が ON
		B 接	接点入力信号 2 に入った信号を反転して出力します。 入力信号が OFF→出力信号が ON
A.FIL	自動給水中状態信号	A 接	自動給水中、信号が ON します。※2
		B 接	自動給水中、信号が OFF します。※2

※1：モーメンタリを設定した場合は、信号が正常に出力されません。
※2：オプション J 【自動給水付】を選択されていない製品も信号は変化します。

3章　シリアル通信

シリアル通信（RS-485／RS-232C）により、本製品の運転・停止、温度設定を遠隔操作することや、本製品の詳細状態やアラーム状態を取得することができます。

上位コンピュータ(例：パソコン)側のプログラムを作成して要求メッセージを送信していただくことにより、本製品の運転・停止、温度設定、状態のモニタすることができます。

通信プロトコルは、MODBUS プロトコルと、簡易通信プロトコルを選択することができます。本章ではシリアル通信の共通仕様をご説明いたします。各プロトコルは4章、5章でご説明いたします。

3.1　通信配線のご注意

〇通信配線

本製品と、お客様装置をつなぐ通信ケーブルは本製品には付属していません。3.3 接続説明を参照して製作してください。3.3 接続説明でご説明している以外の接続は故障の原因になりますので接続しないでください。

3.2　通信仕様

表 3.2-1 シリアル通信仕様

項目	仕様
本製品通信コネクタ	D-sub9P タイプ　メスコネクタ
規格	EIA RS-485／RS-232C から選択
回線方式	半二重
伝送方式	調歩同期
プロトコル	MODBUS 準拠※1　／　簡易通信プロトコル
終端抵抗	あり（120Ω）／なしから選択

　　：工場出荷時設定
※1：Modicon 社プロトコル仕様書「PI-MBUS-300 Rev.J」参照

3.3 接続説明

通信規格を RS−485 にした場合の接続を図 3.3−1 に、RS−232C にした場合の接続を図 3.3−2 に示します。尚、本製品とお客様装置つなぐ通信ケーブルは、本製品には付属していません。図 3.3−1 または、図 3.3−2 を参照し、製作してください。

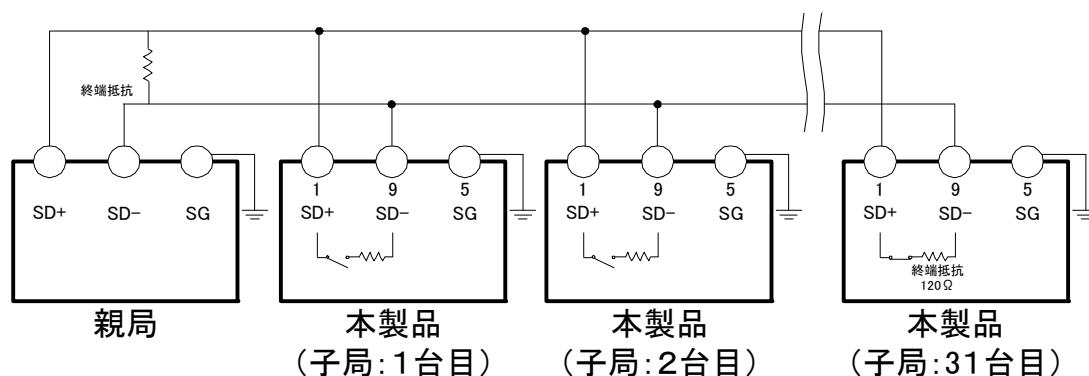



図 3.3−1 RS−485 コネクタ接続

【ワンポイント】

・親機 1 台：本製品 1 台、または、親機 1 台：本製品 N 台です。

1:N 接続時は、本製品を最大 31 台まで接続することができます。

・伝送路の両端（エンド局）の指定として、上位コンピュータとエンド局を接続する必要があります。

・本製品の終端抵抗は、操作表示パネルより設定することができます。設定方法は「4.3.2 設定・確認方法」「5.3.2 設定・確認方法」を参照してください。

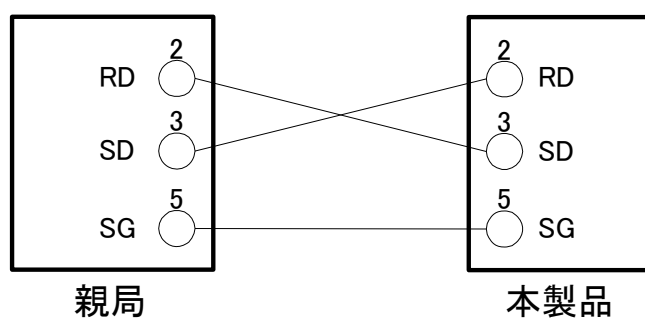



図 3.3−2 RS−232C コネクタ接続

4章　MODBUS通信機能

MODBUS プロトコルは Modicon 社が開発した通信プロトコルであり、パソコンや PLC と通信をする、通信プロトコルの 1 つです。

この通信プロトコルを使用して、本製品のレジスタの読み込み/書き込みを行い制御します。

本通信の特徴を下記に示します。

・運転／停止を制御することができます。

・循環液設定温度を設定、取得することができます。

・循環液吐出温度を取得することができます。

・本製品の状態を取得することができます。

・本製品のアラーム発生状態を取得することができます。

本製品のレジスタは、「4-10 レジスタマップ」を参照してください。

4.1　通信上のご注意

4.1.1　通信配線後、通信前のご注意

○操作表示パネルから各通信設定のご確認または設定を行ってください。

・通信仕様がお客様の通信規格になっていること。

・シリアルプロトコルが MODBUS になっていること。

・通信モードが SERIAL モードになっていること。

他のモードでも読み込みはできますが、SERIAL モードでなければ書き込みはできません。

○操作表示パネルから通信パラメータのご確認または設定を行ってください。

お客様ご用意の上位コンピュータ(親機)と同調同期するように事前に、「通信速度」をご確認または設定を行ってください。

○操作表示パネルからスレーブアドレスを確認してください。

本製品に設定されたスレーブアドレス以外の「要求メッセージ」には応答しません。

4.1.2　通信中のご注意

○適度に要求間隔をとってください。

連続的に「要求メッセージ」を送信する場合は、本製品からの「応答メッセージ」を受信してから 100 ミリ秒以上の時間をおいてから送信してください。

○リトライ(要求メッセージの再送信)を行ってください。

ノイズ等で、無応答の場合がありますので、要求メッセージを送信して1 秒経過しても、応答メッセージが戻ってこない場合は、再度、要求メッセージを送信してください。

〇必要に応じて読み込み要求メッセージを送信し、正しく書き込まれた事を確認してください。

書き込み要求メッセージに対して処理が終了すると、肯定メッセージを返信致します。

要求どおりの設定に書き込まれたかどうかは、読み込み要求メッセージを送信してご確認ください。

〇循環液設定温度の設定回数

循環液設定温度を通信にて書き込むと FRAM にデータを保存しますので、再起動した場合、再起動前に設定した値で動作します。FRAM には書き換え寿命があるため、循環液設定温度は前回の値と異なる温度を受信した場合のみ、FRAM にデータが保存されます。公知の FRAM 書き換え寿命を考慮し、通信中の過剰な循環液設定温度の変更はお控えください。

4.2　通信仕様

表 4.2-1　MODBUS 通信機能の通信仕様

項目	仕様
規格	EIA RS-485／RS-232C から選択
通信速度	9600bps／19200bps から選択
データ・ビット長	7bit
ストップ・ビット長	1bit
データ転送方向	LSB
パリティ	偶数パリティ
文字コード	ASCII モード
スレーブアドレス設定範囲	1～99 アドレスから選択
エラーチェック	LRC 法

　: 工場出荷時設定

4.3 設定・確認方法

4.3.1 設定・確認項目一覧

MODBUS 通信機能で設定する項目の説明および、初期値を下表に示します。

表 4.3-1 通信設定項目一覧

表示	項目	内容	初期値（工場出荷時の設定）
Co.01	通信モード	本製品の通信モードを設定します。	LOC
Co.02	シリアルプロトコル	シリアル通信のプロトコルを設定します。	MDBS
Co.03	通信仕様	シリアル通信の規格設定を設定します。	485
Co.04	RS-485 終端	RS-485 の終端設定を設定します。	OFF
Co.05	スレーブアドレス (MODBUS)	MODBUS プロトコルのスレーブアドレスを設定します。シリアルプロトコル設定が MODBUS 以外の場合は[----]表示となります。	1
Co.06	通信速度 (MODBUS)	MODBUS プロトコルの通信速度を設定します。シリアルプロトコル設定が MODBUS 以外の場合は[----]表示となります。	19.2

4.3.2　設定・確認方法

通信モード　設定・確認

1. [MENU]キーを(2 秒)長押しをしてください。

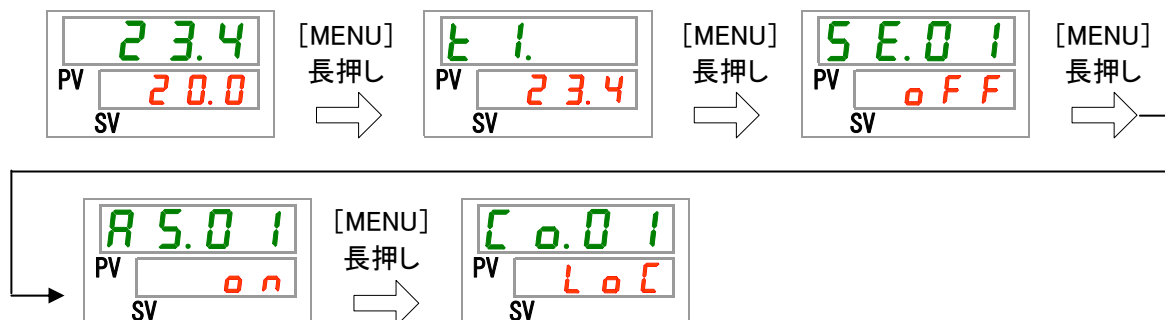
デジタル表示部に通信モード「Co.01」の設定画面が表示されるまで繰り返してください。

2. [▲]キーで【SER】を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 4.3-2　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
LoC	LOCAL モードの設定	○
dIo	DIO モードの設定	
SEr	SERIAL モードの設定※1	

※1:シリアルプロトコルの設定が「簡易通信プロトコル2」で、接点入力1の設定が「外部スイッチ信号」、または接点入力2の設定が「リモート信号」の場合は、「SERIAL モード」に設定することはできません。

シリアルプロトコル　設定・確認

3. [SEL]キーを1回押してください。

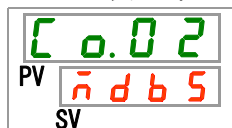
デジタル表示部にシリアルプロトコルの設定画面が表示されます。

4. [▲]キー及び[▼]キーで下表からシリアルプロトコルを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 4.3-3 設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
n̄dbS	MODBUS プロトコル	○
Pro1	簡易通信プロトコル1	
Pro2	簡易通信プロトコル2※2	

※2:接点入力2の設定が「リモート信号」の場合は、「簡易通信プロトコル2」に設定することはできません。

通信仕様 設定・確認

5. [SEL]キーを1回押してください。

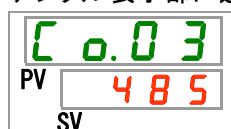
デジタル表示部に通信仕様の設定画面が表示されます。

6. [▲]キー及び[▼]キーで下表から通信仕様を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 4.3-4 設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
232C	RS-232C 規格	
485	RS-485 規格	○

RS-485 終端 設定・確認

7. [SEL]キーを1回押してください。

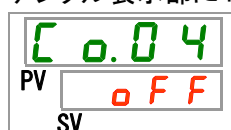
デジタル表示部に RS-485 終端の設定画面が表示されます。

8. [▲]キー及び[▼]キーで下表から RS-485 終端を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 4.3-5 設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
oFF	終端なし	○
on	終端あり	

スレーブアドレス（MODBUS）　設定・確認

9. [SEL]キーを1回押してください。

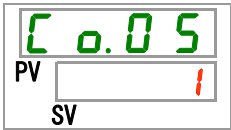
デジタル表示部にスレーブアドレス（MODBUS）の設定画面が表示されます。

10. [▲]キー及び[▼]キーで下表からスレーブアドレス（MODBUS）を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 4.3-6　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
----	シリアルプロトコル設定が MODBUS 以外の場合、設定・確認不可	
1 ～ 99	MODBUS 用のスレーブアドレスの設定 設定範囲は 1～99	1

通信速度（MODBUS）　設定・確認

11. [SEL]キーを1回押してください。

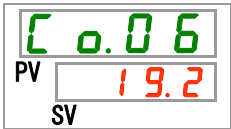
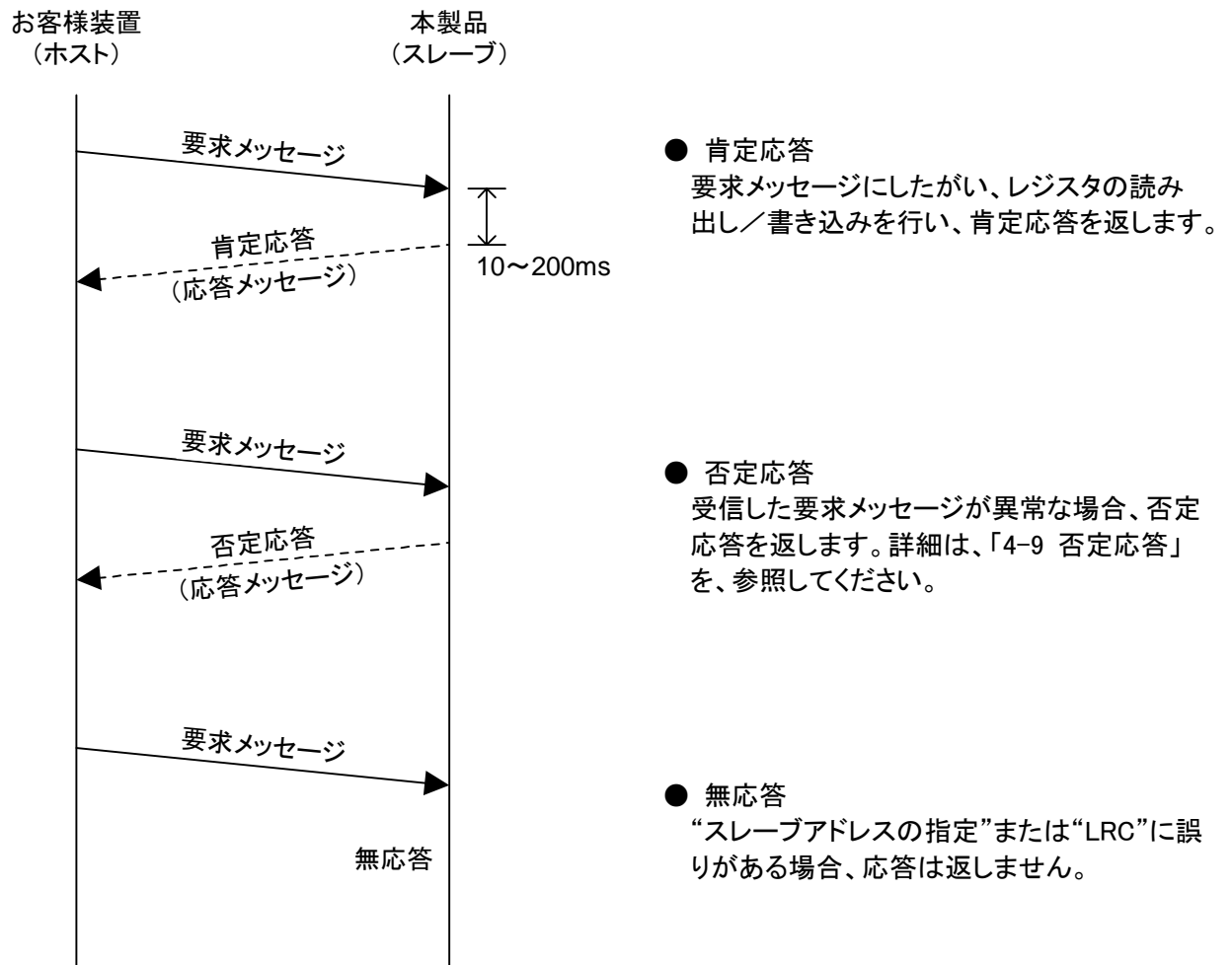
デジタル表示部に通信速度（MODBUS）の設定画面が表示されます。

12. [▲]キー及び[▼]キーで下表から通信速度（MODBUS）を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 4.3-7　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
----	シリアルプロトコル設定が MODBUS 以外の場合、設定・確認不可	
9.6	9600bps	
19.2	19200bps	○

4.4 通信シーケンス

お客様装置（ホスト）の要求メッセージで始まり、本製品（スレーブ）の応答メッセージで終わります。本製品はスレーブとして動作しますので、本製品から要求メッセージを送ることはありません。

4.5 メッセージ構成

4.5.1 メッセージフォーマット

メッセージ構成を下記に示します。本製品では ASCII モードで通信します。Start から End まで、全て ASCII モードです。

1)	2)		3)		4)			5)		6)	
Start	Slave Address		Function		Data			LRC		End	
[:]	XX	XX	XX	XX	XX	～	XX	XX	XX	[CR]	[LF]

1) Start

メッセージの始まりを示します。[:](3Ah)

2) Slave Address（1～99　3031h～3939h）

本製品を識別するための番号です。工場出荷時の設定は 1 です。操作表示パネルより変更可能です。

3) Function（「4-6 ファンクションコード」を参照）

命令を指定します。

4) Data

Function に応じてレジスタのアドレスや個数、読み込み／書き込みの値を指定します。

5) LRC

LRC 方式

詳細は、「4-7 LRC」を参照してください。

6) END

メッセージの終りを示します。 [CR](0Dh)＋[LF](0Ah)

「要求メッセージ」内に[:]および[CR][LF]が組み込まれていないと「応答メッセージ」を返信しません。本製品は[:]を受信した時点で それ以前に受信したコードは全てクリアされます。

4.5.2　メッセージ例

下記条件の通信例を示します。

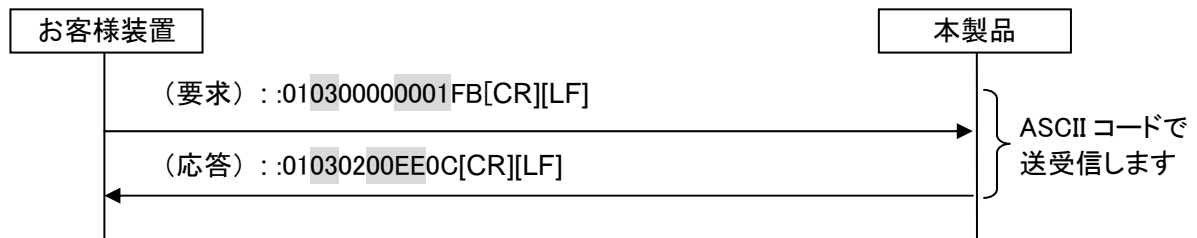
〇Slave Address：1 番

〇レジスタ 0000h から 1 つのデータを読み出す場合

（循環液吐出温度を読み出す）

■ 通信例

注　意

通信例では 16 進数、[ ]付き表記で記述していますが、実際には ASCII コードで送受信しますのでご注意願います。本章の要求メッセージ／応答メッセージを参照してください。

要求メッセージ		応答メッセージ	
コード	内容	コード	内容
01	Slave Address	01	Slave Address
03	Function	03	Function
0000	指定レジスタの先頭アドレス	02	読み込みバイト数
0001	読み込みレジスタ数	00EE	0000h の情報（循環液吐出温度：23.8℃）
FB	LRC	0C	LRC

■ 要求メッセージ（ホスト → スレーブ）

Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
3A	30	31	30	33		46	42	0D	0A

Read Address				Quantity to Read			
Hi		Lo		Hi		Lo	
30	30	30	30	30	30	30	31

■ 応答メッセージ（スレーブ → ホスト）

Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
3A	30	31	30	33		30	43	0D	0A

Byte Count		Read Data1			
		Hi		Lo	
30	32	30	30	45	45

4.6　ファンクションコード

レジスタの読み込みまたは、書き込みを行うためのファンクションコードを表 4.6−1 に示します。

表 4.6−1 ファンクションコード一覧

NO	コード	名称	機能
1	03(03h)	read holding registers	複数レジスタの読み込み
2	06(06h)	preset single register	レジスタの書き込み※1
3	16(10h)	preset multiple registers	複数レジスタの書き込み
4	23(17h)	read/write 4x registers	複数レジスタの読み込み／書き込み

※1：ブロードキャストは未サポート

4.7　LRC

LRC は、START の[:]と END の[CR][LF]を除いたメッセージの中身をチェックします。送信側が計算してセットします。受信側は受信したメッセージから計算し、計算結果と受信した LRC を比較します。比較した結果、異なっている場合は、受信メッセージを破棄します。

メッセージの連続した 8 ビットのバイトを足し算し、キャリー(桁あふれ)を除いた結果を 2 の補数に変換します。

■ 計算例

LRC 計算対象メッセージ	0106000B00FE
計算	○加算 01h＋06h＋00h＋0Bh+00h+FEh＝110h ○対象 110h→10h ○2 の補数 10h→EFh→F0h LRC は F0h
送信メッセージ	[:]0106000B00FEF0[CR][LF]

4.8　各ファンクションコードの説明

4.8.1　　ファンクションコード：03　複数レジスタの読み込み

指定したアドレスから指定した点数だけ、レジスタのデータを読み込みます。

■ 要求メッセージ＜正常時＞（ホスト → スレーブ）

Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
[:]	XX	XX	[0]	[3]		XX	XX	[CR]	[LF]

Data:

Read Address				Quantity to Read			
Hi		Lo		Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
[:]	XX	XX	[0]	[3]		XX	XX	[CR]	[LF]

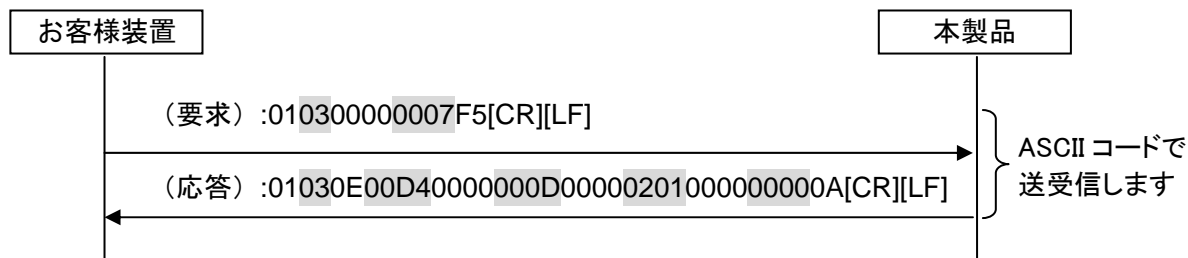
Data:

Byte Count		Read Data1				Read Data n			
		Hi		Lo		Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

■ 通信例

○Slave Address：1 番

○レジスタ 0000h から連続で 7 つのデータを読み出す場合

（循環液吐出温度、循環液吐出圧力、ステータス情報、アラーム情報を読み出す）

要求メッセージ		応答メッセージ	
コード	内容	コード	内容
01	Slave Address	01	Slave Address
03	Function	03	Function
0000	指定レジスタの先頭アドレス	0E	読み込みバイト数
0007	読み込みレジスタ数	00D4	0000h の情報（循環液吐出温度）
F5	LRC	0000	0001h の情報（予約）
		000D	0002h の情報（循環液吐出圧力）
		0000	0003h の情報（予約）
		0201	0004h の情報（ステータスフラグ）
		0000	0005h の情報（アラームフラグ1）
		0000	0006h の情報（アラームフラグ2）
		0A	LRC

4.8.2　ファンクションコード:06　レジスタの書き込み

指定したアドレス、データを書き込みます。

■　要求メッセージ＜正常時＞（ホスト　→　スレーブ）

Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
[:]	XX	XX	[0]	[6]		XX	XX	[CR]	[LF]

Write Address				Write Data			
Hi		Lo		Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

■　応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ　→　ホスト）

Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
[:]	XX	XX	[0]	[6]		XX	XX	[CR]	[LF]

Write Address				Write Data			
Hi		Lo		Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

■　通信例

〇Slave Address：1 番

〇レジスタ 000Ch へデータを書き込む場合

（運転開始指示をする）

要求メッセージ		応答メッセージ	
コード	内容	コード	内容
01	Slave Address	01	Slave Address
06	Function	06	Function
000C	指定レジスタアドレス	000C	書き込みしたレジスタアドレス
0001	000Ch への書き込み情報（運転停止フラグ）	0001	書き込みした情報
EC	LRC	EC	LRC

4.8.3　ファンクションコード：16　複数レジスタの書き込み

指定したアドレスから指定した点数だけ、レジスタのデータを書き込みます。

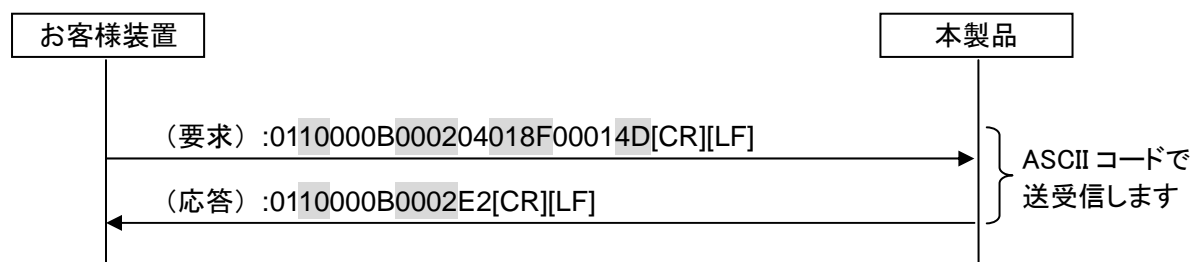
■ 要求メッセージ＜正常時＞（ホスト → スレーブ）

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇レジスタ 000Bh から連続で2つのデータを書き込む場合

（循環液設定温度変更<39.9℃>と運転開始指示をする）

要求メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
10	Function
000B	指定レジスタの先頭アドレス
0002	書き込みレジスタ数
04	書き込みバイト数
018F	000Bh への書き込み情報（循環液設定温度）
0001	000Ch への書き込み情報（運転停止フラグ）
4D	LRC

応答メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
10	Function
000B	書き込みしたレジスタの先頭アドレス
0002	書き込みしたレジスタ数
E2	LRC

4.8.4　ファンクションコード：23　複数レジスタの読み込み／書き込み

指定したアドレスから指定した点数だけ、レジスタのデータを読み込みます。同時に指定したアドレスから指定した点数だけ、レジスタのデータを書き込みます。

■ 要求メッセージ＜正常時＞（ホスト → スレーブ）

Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
[:]	XX	XX	[1]	[7]		XX	XX	[CR]	[LF]

Read Address				Quantity to Read				Write Address				Quantity to Write			
Hi		Lo		Hi		Lo		Hi		Lo		Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Byte Count		Write Data1			
		Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX	XX	XX

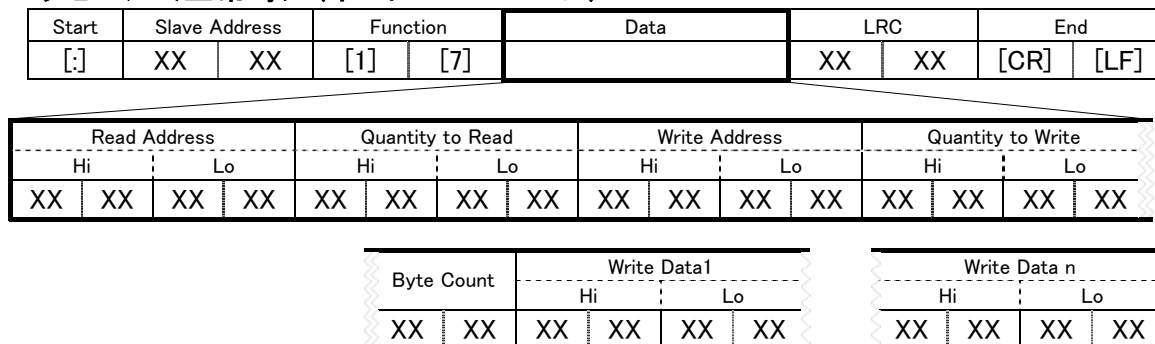
Write Data n			
Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

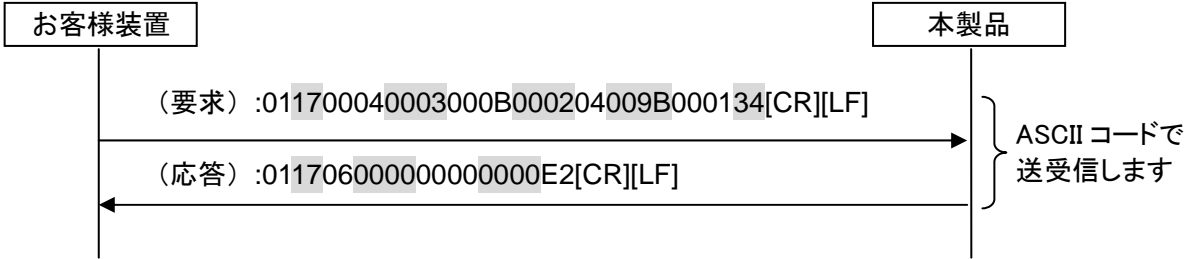
Start	Slave Address		Function		Data	LRC		End	
[:]	XX	XX	[1]	[7]		XX	XX	[CR]	[LF]

Byte Count		Read Data1			
		Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX	XX	XX

Read Data n			
Hi		Lo	
XX	XX	XX	XX

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇レジスタ 0004h から連続で 3 つのデータを読み込み、同時にレジスタ 000Bh から連続で2つのデータを書き込む場合

（循環液設定温度変更<15.5℃>と運転開始指示をし、ステータス、アラーム情報を読み出す）

要求メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
17	Function
0004	指定レジスタの先頭アドレス
0003	読み込みレジスタ数
000B	指定レジスタの先頭アドレス
0002	書き込みレジスタ数
04	書き込みバイト数
009B	000Bh への書き込み情報（循環液設定温度）
0001	000Ch への書き込み情報（運転停止フラグ）
34	LRC

応答メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
17	Function
06	読み込みバイト数
0000	0004h の情報（ステータスフラグ）
0000	0005h の情報（アラームフラグ 1）
0000	0006h の情報（アラームフラグ 2）
E2	LRC

4.9　否定応答

次の要求メッセージを受信した時、否定応答を返します。

1) 規定外のファンクションコードが使用されている場合

2) 範囲外のアドレスを指定している場合

3) データフィールドが異常な場合

■　否定応答メッセージ(スレーブ → ホスト)

Start	Slave Address		Function 1)		Error Code 2)		LRC		End	
[:]	XX	XX	[0]	[3]	XX	XX	XX	XX	[CR]	[LF]

1) Function

要求メッセージのファンクションコード(16 進数)に 80h を足した値を ASCII コードで指定します。

2) Error Code

下記エラーコードを指定します。

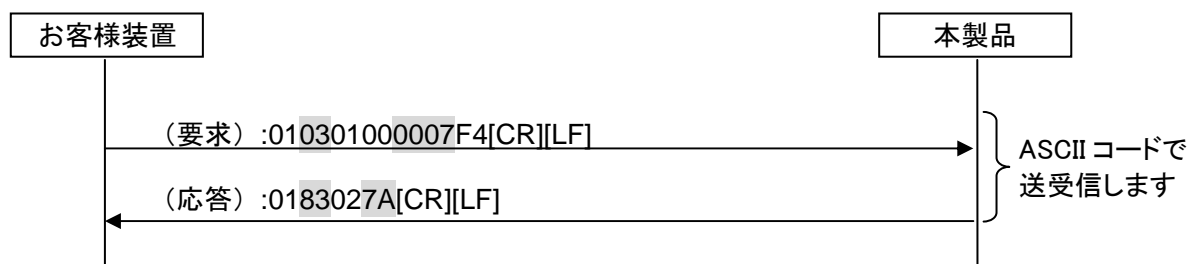
01：コマンドのファンクションコードが規定外

02：指定したレジスタアドレスが、範囲外

03：コマンドのデータフィールドが異常

■　通信例

○Slave Address：1 番

○範囲外のレジスタ 0100h から連続で 7 つのデータを読み出す場合

要求メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
03	Function
0100	範囲外の指定レジスタの先頭アドレス
0007	読み込みレジスタ数
F4	LRC

応答メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
83	Function(03h+80h)
02	Error Code(指定したレジスタアドレスが、範囲外)
7A	LRC

4.10 レジスタマップ

<table>
<tr><th rowspan="2">アドレス</th><th colspan="16">ビットフォーマット</th><th rowspan="2">R/W</th></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>0000h</td><td colspan="6">循環液吐出温度</td><td colspan="10">−110.0～150.0℃ = FBB4h ～ 5DCh (0.1℃／dig)
−166.0～302.0゜F = F984h ～ BCCh (0.1゜F／dig)</td><td rowspan="11">R</td></tr>
<tr><td>0001h</td><td colspan="16">予約</td></tr>
<tr><td>0002h</td><td colspan="6">循環液吐出圧力</td><td colspan="10">0.00～3.00MPa = 0h ～ 12Ch (0.01MPa／dig)
0～435PSI = 0h ～ 1B3h (1PSI／dig)</td></tr>
<tr><td>0003h</td><td colspan="6">循環液電気抵抗率</td><td colspan="10">0～4.5MΩ・cm＝0h～2dh(0.1MΩ・cm /dig)</td></tr>
<tr><td>0004h</td><td colspan="16">ステータスフラグ</td></tr>
<tr><td>0005h</td><td colspan="16">アラームフラグ 1</td></tr>
<tr><td>0006h</td><td colspan="16">アラームフラグ 2</td></tr>
<tr><td>0007h</td><td colspan="16">アラームフラグ 3</td></tr>
<tr><td>0008h</td><td colspan="16">予約</td></tr>
<tr><td>0009h</td><td colspan="16">予約</td></tr>
<tr><td>000Ah</td><td colspan="16">予約</td></tr>
<tr><td>000Bh</td><td colspan="6">循環液設定温度</td><td colspan="10">5.0～40.0℃ = 32h ～ 190h (0.1℃／dig)
41.0～104.0゜F = 19Ah ～ 410h (0.1゜F／dig)</td><td rowspan="5">R/W</td></tr>
<tr><td>000Ch</td><td colspan="15">予約</td><td>※1</td></tr>
<tr><td>000Dh</td><td colspan="16">予約</td></tr>
<tr><td>000Eh</td><td colspan="16">予約</td></tr>
<tr><td>000Fh</td><td colspan="16">予約</td></tr>
</table>

※1：運転開始指示

4.10.1　循環液吐出温度

本製品の単位に合わせた循環液吐出温度を通知します。操作表示パネルPV部に表示されている循環液吐出温度(オフセットを設定すると、オフセット温度を考慮した温度)を通知します。

4.10.2　循環液吐出圧力

本製品の単位に合わせた循環液吐出圧力を通知します。

4.10.3　循環液電気抵抗率

循環液電気抵抗率を通知します。
オプション【電気抵抗率センサ】が無効の場合は 0[MΩ・cm]になります。

4.10.4 ステータスフラグ

本製品の状態を以下の割り付けで通知します。

名称	ステータスフラグ															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

ビット	名称	説明
0	運転フラグ	運転状態(ポンプ単体動作含む) 0=停止中　1=運転中
1	運転停止アラームフラグ	運転停止アラーム発生状態 0=未発生　1=運転停止アラーム発生
2	運転継続アラームフラグ	運転継続アラーム発生状態 0=未発生　1=運転継続アラーム発生
3	未使用	
4	圧力単位フラグ	圧力単位設定状態 0=MPa　1=PSI
5	リモート状態フラグ	リモート状態 0=SERIAL モード以外　1=SERIAL モード
6	未使用	
7	未使用	
8	未使用	
9	準備完了(TEMP READY)フラグ	準備完了(TEMP READY)状態 0=条件の不成立　1=条件の成立
10	温度単位フラグ	温度単位設定状態 0=摂氏(℃)　1=華氏(゜F)
11	運転開始タイマフラグ	運転開始タイマ設定状態 0=未設定　1=設定中
12	運転停止タイマフラグ	運転停止タイマ設定状態 0=未設定　1=設定中
13	停電復帰フラグ	停電復帰設定状態 0=未設定　1=設定中
14	凍結防止フラグ	凍結防止設定状態 0=未設定　1=設定中
15	自動給水フラグ	自動給水状態 0=停止中　1=給水中 ※オプション J【自動給水付】を選択されていない製品も信号は変化します。

4.10.5 アラームフラグ

本製品で発生したアラームを以下の割り付けで通知します。

名称	アラームフラグ1															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

名称	アラームフラグ2															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

名称	アラームフラグ3															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

ビット		名称	説明
アラームフラグ1	0	タンク液面低下	各アラームの発生状態 0=未発生　1=発生
	1	循環液吐出温度高温異常	
	2	循環液吐出温度上昇	
	3	循環液吐出温度低下	
	4	循環液戻り温度高温異常	
	5	循環液吐出圧力高圧異常	
	6	ポンプ動作異常	
	7	循環液吐出圧力上昇	
	8	循環液吐出圧力低下	
	9	冷凍機吸込温度高温異常	
	10	冷凍機吸込温度低温異常	
	11	過熱度低下異常	
	12	冷凍機吐出圧力高圧異常	
	13	未使用	
	14	冷凍回路(高圧側)圧力低下	
	15	冷凍回路(低圧側)圧力上昇	
アラームフラグ2	0	冷凍回路(低圧側)圧力低下	
	1	冷凍機過負荷	
	2	通信エラー	
	3	メモリーエラー	
	4	DC ラインヒューズカット	
	5	循環液吐出温度センサ異常	
	6	循環液戻り温度センサ異常	
	7	冷凍機吸込温度センサ異常	
	8	循環液吐出圧力センサ異常	
	9	冷凍機吐出圧力センサ異常	
	10	冷媒低圧側圧力センサ異常	
	11	ポンプ交換通知	
	12	ファンモータ交換通知	
	13	冷凍機交換通知	
	14	接点入力信号1検知	
	15	接点入力信号2検知	

ビット		名称	説明
アラームフラグ3	0	漏水	各アラームの発生状態 0=未発生　1=発生
	1	電気抵抗率上昇	
	2	電気抵抗率低下	
	3	電気抵抗率センサ異常	
	4	未使用	
	5	未使用	
	6	未使用	
	7	未使用	
	8	未使用	
	9	未使用	
	10	未使用	
	11	未使用	
	12	未使用	
	13	未使用	
	14	未使用	
	15	未使用	

・アラームフラグのビット割付は、現時点のものであり、今後オプション機能などの追加により、変更する可能性があります。
・未使用のビットは 0 固定となります。

4.10.6　循環液設定温度

SERIAL モード時に、本製品の単位に合わせた循環液設定温度を指定していただくことで、本製品の循環液設定温度を設定することができます。

循環液設定温度の設定範囲の上限値を上回ったら、循環液設定温度は上限値になり、下限値を下回ったら、循環液設定温度は下限値になります。

4.10.7　運転開始指示

SERIAL モード時に、運転開始指示を指定していただくことで、本製品の運転制御をすることができます。

0=運転停止　1=運転開始

5章　簡易通信プロトコル通信機能

本通信プロトコルを使用して、本製品へデータの読み込み／書き込みを行います。当社サーモクーラ HRG、HRGC シリーズに準拠した通信プロトコルになります。

本通信の特徴を下記に示します。

・循環液設定温度を設定、取得することができます。

・循環液吐出温度を取得することができます。

5.1　通信上のご注意

5.1.1　通信配線後、通信前のご注意

○操作表示パネルから各通信設定のご確認または設定を行ってください。

・通信仕様がお客様の通信規格になっていること。

・シリアルプロトコルが簡易通信プロトコル１または2になっていること。
簡易通信プロトコル１：本製品の運転・停止を操作表示パネルで操作する。
簡易通信プロトコル２：本製品の運転・停止を遠隔操作する。
本プロトコルを選択した場合は、2.4 章を参照して遠隔設定をしてください。

・通信モードが SERIAL モードになっていること。

他のモードでも読み込みはできますが、SERIAL モードでなければ書き込みはできません。

○操作表示パネルから各通信パラメータのご確認または設定を行ってください。

お客様ご用意の上位コンピュータ(親機)と同調同期するように事前に、「通信速度」、「BCC 有無」、「データ長」、「パリティチェック」、「ストップビット長」、「応答遅延時間」、「通信範囲(ROorRW)」をご確認または設定を行ってください。

○本製品のスレーブアドレスを確認してください。

本製品に設定されたスレーブアドレス以外での「要求メッセージ」には応答しません。

5.1.2　通信中のご注意

○設定値の書き込み要求の際は、データの桁数および小数点の位置をご確認ください。

○適度に要求間隔をとってください。

連続的に「要求メッセージ」を送信する場合は、本製品からの「応答メッセージ」を受信してから 100 ミリ秒以上の時間をおいてから送信してください。

○本製品でサポートしていないコマンドの要求メッセージに対しては応答しません。

○リトライ(要求メッセージの再送信)を行ってください。

ノイズ等で、無応答の場合がありますので、要求メッセージを送信して1秒経過しても、応答メッセージが戻ってこない場合は、再度、要求メッセージを送信してください。

○必要に応じて読み込み要求メッセージを送信し、正しく書き込まれた事を確認してください。

書き込み要求メッセージに対して、処理が終了すると、肯定メッセージを返信致します。

要求どおりの設定に書き込まれたかどうかは、読み込み要求メッセージを送信してご確認ください。

5.1.3　通信終了後のご注意

○データ保存(STR)要求メッセージを必要に応じて送信してください。

通信にて設定されたデータはRAMに記憶されます。RAMに記憶された設定値は、本製品への電源が切られると消去され、再度電源が投入されると、通信前の設定値（本製品内 FRAM に保存されている値）となります。

必要に応じて、本製品への電源を切る前に、データ保存(STR)要求メッセージを送信し、通信にて設定された値を、FRAM にデータ保存(FRAM の書き換え)してください。

尚、公知の FRAM 書き換え寿命を考慮し、通信中の過剰なデータ保存はお控えください。

5.2 通信仕様

表 5.2-1 簡易通信プロトコルの通信仕様

項目	仕様
規格	EIA RS-485／RS-232C から選択
通信速度	1200bps／2400bps／4800bps／9600bps／19200bps から選択
データ･ビット長	7bit／8bit から選択
ストップ･ビット長	1bit、2bit から選択
パリティ	無し、奇数、偶数から選択
文字コード	ASCII モード
スレーブアドレス設定範囲	1～99 から選択
応答遅延時間設定	0～250[msec]から選択
通信範囲	RO(データ読み込みのみ可能)、 RW(データ読み込み/書き込み可能)から選択
BCC	有り、無しから選択
エラーチェック	BCC 有りが選択されている場合のみ STX から ETX までの全てのデータの排他的論理和(EXOR)を取る

：工場出荷時設定

5.3 設定・確認方法

5.3.1 設定・確認項目一覧

簡易通信プロトコル通信機能で設定する項目の説明および、初期値を下表に示します。

表 5.3-1 通信設定項目一覧

表示	項目	内容	初期値（工場出荷時の設定）
Co.01	通信モード	本製品の通信モードを設定します。	LOC
Co.02	シリアルプロトコル	シリアル通信のプロトコルを設定します。	MDBS
Co.03	通信仕様	シリアル通信の規格設定を設定します。	485
Co.04	RS-485 終端	RS-485 の終端設定を設定します。	OFF
Co.07	スレーブアドレス（簡易通信プロトコル）	簡易通信プロトコルのスレーブアドレスを設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	1
Co.08	通信速度（簡易通信プロトコル）	簡易通信プロトコルの通信速度を設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	9.6
Co.09	BCC（簡易通信プロトコル）	簡易通信プロトコルの通信の誤り検出コードの有無を設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	ON
Co.10	データ長（簡易通信プロトコル）	データ長を設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	8BIT
Co.11	パリティチェック（簡易通信プロトコル）	パリティチェックを設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	NON
Co.12	ストップビット長（簡易通信プロトコル）	ストップビット長を設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	2BIT
Co.13	応答遅延時間（簡易通信プロトコル）	簡易通信プロトコルの応答メッセージ送信を遅延する時間を設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	0
Co.14	通信範囲（簡易通信プロトコル）	簡易通信プロトコルの通信範囲を設定します。シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合は[----]表示となります。	RW

5.3.2　設定･確認方法

通信モード　設定･確認

1. ［MENU］キーを（2 秒）長押しをしてください。

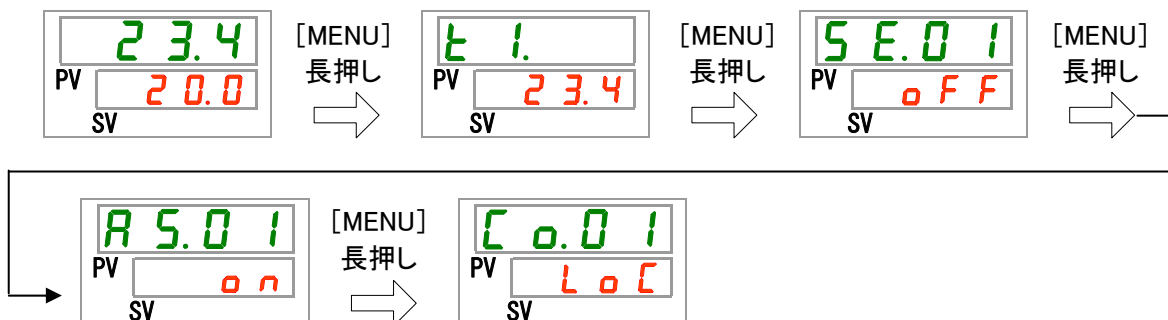
デジタル表示部に通信モード「Co.01」の設定画面が表示されるまで繰り返してください。

2. ［▲］キーで【SER】を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-2　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
LoC	LOCAL モードの設定	○
dIo	DIO モードの設定	
SEr	SERIAL モードの設定※1	

※1：シリアルプロトコルの設定が「簡易通信プロトコル2」で、接点入力1の設定が「外部スイッチ信号」または接点入力2の設定が「リモート信号」の場合は、「SERIAL」モードに設定することはできません。

シリアルプロトコル　設定･確認

3. ［SEL］キーを1回押してください。

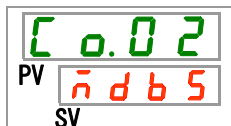
デジタル表示部にシリアルプロトコルの設定画面が表示されます。

4. ［▲］キー及び［▼］キーで下表からシリアルプロトコルを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-3　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
n̄dbS	MODBUS プロトコル	○
Pro1	簡易通信プロトコル1	
Pro2	簡易通信プロトコル2※2、※3	

※2：接点入力2の設定が「リモート信号」の場合は、「簡易通信プロトコル2」に設定することはできません。
※3：通信モードが SERIAL で、シリアルプロトコルが簡易通信プロトコル2を選択した場合は、2.4 章を参照して遠隔設定をしてください。

通信仕様　設定・確認

5. ［SEL］キーを1回押してください。

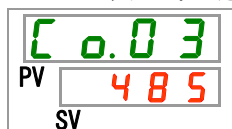
デジタル表示部に通信仕様の設定画面が表示されます。

6. ［▲］キー及び［▼］キーで下表から通信仕様を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-4　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
232C	RS-232C 規格	
485	RS-485 規格	○

RS-485 終端　設定・確認

7. ［SEL］キーを1回押してください。

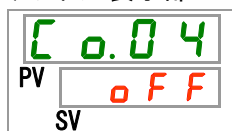
デジタル表示部に RS-485 終端の設定画面が表示されます。

8. [▲]キー及び[▼]キーで下表から RS−485 終端を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3−5　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
oFF	終端なし	○
on	終端あり	

スレーブアドレス（簡易通信プロトコル）　設定・確認

9. [SEL]キーを3回押してください。

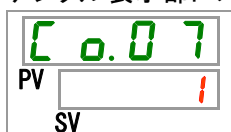
デジタル表示部にスレーブアドレス（簡易通信プロトコル）の設定画面が表示されます。

10. [▲]キー及び[▼]キーで下表からスレーブアドレス（簡易通信プロトコル）を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3−6　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
----	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
1 ～ 99	簡易通信プロトコル用のスレーブアドレスの設定 設定範囲は 1～99	1

通信速度（簡易通信プロトコル）　設定・確認

11. [SEL]キーを1回押してください。

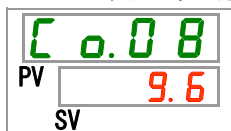
デジタル表示部に通信速度（簡易通信プロトコル）の設定画面が表示されます。

12. [▲]キー及び[▼]キーで下表から通信速度（簡易通信プロトコル）を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-7　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
- - - -	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
1.2	1200bps	
2.4	2400bps	
4.8	4800bps	
9.6	9600bps	○
19.2	19200bps	

BCC（簡易通信プロトコル）　設定・確認

13. [SEL]キーを1回押してください。

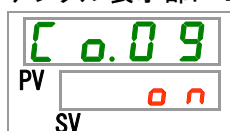
デジタル表示部に BCC（簡易通信プロトコル）の設定画面が表示されます。

14. [▲]キー及び[▼]キーで下表から BCC（簡易通信プロトコル）を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-8　設定値一覧

設定値	説明	初期値 （工場出荷時の設定）
- - - -	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
oFF	BCC なし	
on	BCC あり	○

データ長（簡易通信プロトコル）　設定・確認

15. [SEL]キーを1回押してください。

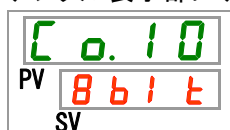
デジタル表示部にデータ長（簡易通信プロトコル）の設定画面が表示されます。

16. [▲]キー及び[▼]キーで下表からデータ長(簡易通信プロトコル)を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-9　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
----	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
7bit	7 ビット	
8bit	8 ビット	○

パリティチェック(簡易通信プロトコル)　設定・確認

17. [SEL]キーを1回押してください。

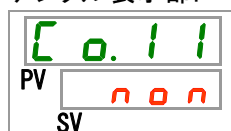
デジタル表示部にパリティチェック(簡易通信プロトコル)の設定画面が表示されます。

18. [▲]キー及び[▼]キーで下表からパリティチェック(簡易通信プロトコル)を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-10　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
----	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
non	なし	○
odd	奇数	
EvEn	偶数	

ストップビット(簡易通信プロトコル)　設定・確認

19. [SEL]キーを1回押してください。

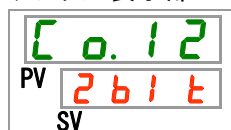
デジタル表示部にストップビット(簡易通信プロトコル)の設定画面が表示されます。

20. [▲]キー及び[▼]キーで下表からストップビット(簡易通信プロトコル)を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-11　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
----	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
1bit	1 ビット	
2bit	2 ビット	○

応答遅延時間(簡易通信プロトコル)　設定・確認

21. [SEL]キーを1回押してください。

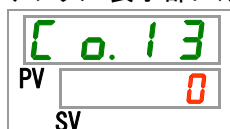
デジタル表示部に応答遅延時間(簡易通信プロトコル)の設定画面が表示されます。

22. [▲]キー及び[▼]キーで下表から応答遅延時間(簡易通信プロトコル)を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-12　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
----	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
0 ～ 250	応答遅延時間の設定 設定範囲は 0～250 ミリ秒	0

通信範囲(簡易通信プロトコル)　設定・確認

23. [SEL]キーを1回押してください。

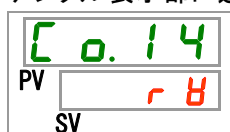
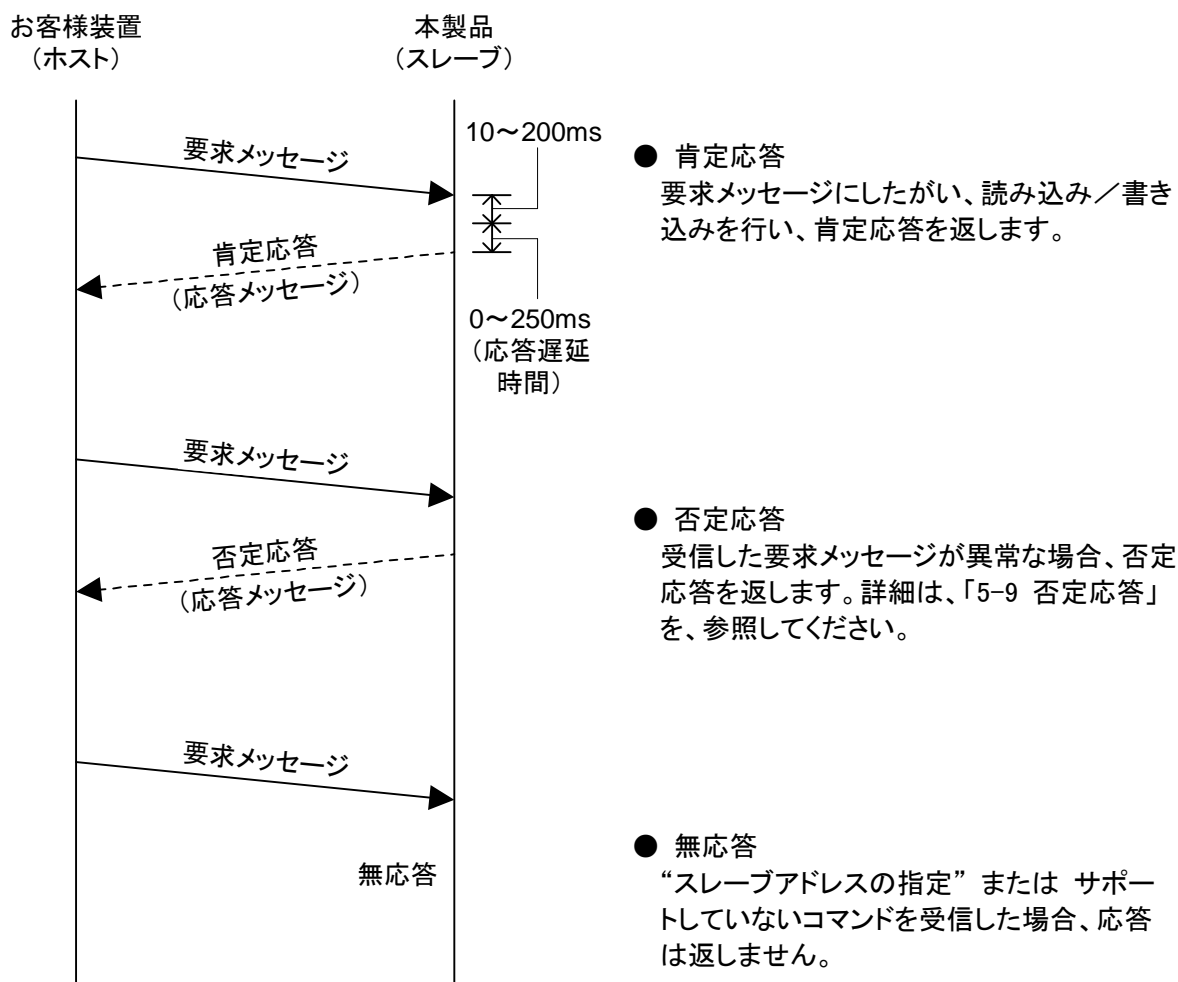
デジタル表示部に通信範囲(簡易通信プロトコル)の設定画面が表示されます。

24. [▲]キー及び[▼]キーで下表から通信範囲（簡易通信プロトコル）を選択し「SEL」キーで確定してください。

表 5.3-13　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
- - - -	シリアルプロトコル設定が簡易通信プロトコル以外の場合、設定・確認不可	
r o	読み込みのみ可能	
r W	読み込み、書き込み可能	○

5.4 通信シーケンス

お客様装置（ホスト）の要求メッセージで始まり、本製品（スレーブ）の応答メッセージで終わります。本製品はスレーブとして動作しますので、本製品から要求メッセージを送ることはありません。

5.5　メッセージ構成

メッセージ構成を下記に示します。メッセージ内のデータの説明を表 5.5.1−1 に示します。

本製品では ASCII モードで通信します。STX から ETX まで、全て ASCII モードです。BCC は 16 進数となります。

5.5.1　メッセージフォーマット

1）要求メッセージフォーマット説明

1−1）要求メッセージ（読み込み要求）

STX	Slave Address		要求	コマンド			ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[R]	XX	XX	XX	[ETX]	XX

1−2）要求メッセージ（書き込み要求）

STX	Slave Address		要求	コマンド			書き込みデータ					ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[W]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	[ETX]	XX

1−3）要求メッセージ（データ保存要求）

STX	Slave Address		要求	コマンド			ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[W]	XX	XX	XX	[ETX]	XX

2）応答メッセージフォーマット説明

2−1）応答メッセージ（読み込み要求に対する正常応答）

STX	Slave Address		ACK	コマンド			読み込みデータ					ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	[ETX]	XX

2−2）応答メッセージ（書き込み要求又はデータ保存要求に対する正常応答）

STX	Slave Address		ACK	ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	[ETX]	XX

2−3）応答メッセージ（受信エラーがあった場合の例外応答）

STX	Slave Address		NAK		ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[NAK]	XX	[ETX]	XX

「要求メッセージ」内に STX および ETX（BCC）が組み込まれていないと「応答メッセージを返信しません。本製品は STX を受信した時点で それ以前に受信したコードは全てクリアされます。

表 5.5.1-1 フォーマットデータ説明

<table>
<tr><th>NO</th><th>項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>1</td><td>STX(02h)</td><td>スタートテキスト
メッセージの先頭を示すコード。送信する文字列の先頭に付ける。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>ETX(03h)</td><td>エンドテキスト
メッセージの終了を示すコード。送信する文字列の最後に付ける。BCC は除く</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Slave
Address</td><td>本製品毎に設定されたスレーブアドレス。設定により変更可能。
装置を識別するためのアドレス。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>要求内容</td><td>要求識別子。R(読み込み)または W(書き込み)。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>コマンド</td><td>読み込みまたは、書き込みに対するコマンド。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>書き込み
読み込み</td><td>書き込み要求の場合は本エリアのデータを対象のデータに書き込む。
読み込み要求の場合は対象のデータを本エリアにセットする。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>BCC</td><td>誤り検出の為のチェックコードで STX から ETX までの全てのキャラクタの排他的論理和(EXOR)を取る。
本製品の通信の設定でBCCチェックを無しに設定すると このコード(BCC)は「応答メッセージ」に組込まれない。</td></tr>
<tr><td>8</td><td>ACK(06h)</td><td>肯定コード。
受信した「要求メッセージ」にエラーが無かった時に、本製品からの「応答メッセージ」の中に組込まれて返送される。</td></tr>
<tr><td>9</td><td>NAK(15h)</td><td>否定コード。
受信した「要求メッセージ」にエラーがあった時に、本製品からの「応答メッセージ」の中に組込まれて返送される。</td></tr>
<tr><td>10</td><td>例外コード</td><td>本製品が受信した「要求メッセージ」にエラーがあった時に、そのエラー内容を、「応答メッセージ」の中に組み込まれる。例外コードを下記に示す。
<table>
<tr><th>例外コード</th><th>例外内容</th></tr>
<tr><td>0</td><td>○計器故障
・メモリエラー</td></tr>
<tr><td>1</td><td>○設定範囲外
・数値データが、「設定項目により個別に指定された設定範囲」から外れている。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>○設定禁止
・要求のあった通信項目の変更が禁止されている。又は読み出す通信項目が無い。
・「通信モード切替」が、RO(リードオンリー)設定で、書き込み要求があった。
・PV(測定値)への書き込み要求があった。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>○コード異常
・数値データ の箇所に 、数値データ以外のASCIIコードを要求(指定)された。
・符号の位置に、「0」か「－」以外のASCIIコードを要求(指定)された。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>○フォーマットエラー</td></tr>
<tr><td>5</td><td>○BCC エラー</td></tr>
<tr><td>6</td><td>○オーバーランエラー</td></tr>
<tr><td>7</td><td>○フレミングエラー</td></tr>
<tr><td>8</td><td>○パリティエラー</td></tr>
</table>
※1：例外コード「0」は、メモリエラーのため「要求メッセージ」のエラーの有無に関わらず「応答メッセージ」に組み込まれる。
※2：複合的なエラーがあったときは、番号の大きい方が「応答メッセージ」に組み込まれる。</td></tr>
</table>

5.5.2　メッセージ例

下記条件の通信例を示します。

〇Slave Address：1番

〇循環液吐出温度読み込み

〇BCC選択

■ 通信例

注　意

通信例では16進数、[ ]付き表記で記述していますが、実際にはASCIIコードで送受信しますのでご注意願います。本章の要求メッセージ／応答メッセージを参照してください。BCCは16進数となります。

要求メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
R	読み込み要求メッセージ
PV1	循環液吐出温度
[65h]	BCC値

応答メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
[ACK]	正常応答メッセージ
PV1	循環液吐出温度
00187	読み込んだ情報(18.7℃)
[0Fh]	BCC値

■ 要求メッセージ＜正常時＞(ホスト → スレーブ)

STX	Slave Address		要求	コマンド			ETX	BCC
02	30	31	52	50	56	31	03	65

■ 応答メッセージ＜正常時＞(スレーブ → ホスト)

STX	Slave Address		ACK	コマンド			読み込みデータ					ETX	BCC
02	30	31	06	50	56	31	30	30	31	38	37	03	0F

5.6 BCC

誤り検出の為のチェックコードで STX から ETX までの全てのキャラクタの排他的論理和(EXOR)を取ります。

本製品の通信の設定で BCC チェックを無しに設定すると、この BCC は「応答メッセージ」に組込まれません。

メッセージフレーム内では、1 桁の英数ASCIIコードで示します。

■ 計算例

●BCC 対象メッセージ

[STX]01RPV1[ETX]

●計算

ASCII	HEX
[STX]	02
‘0’	30
‘1’	31
‘R’	52
‘P’	50
‘V’	56
‘1’	31
[ETX]	03
‘e’	65

←STX～ETX までの排他的論理和が BCC のコード

●送信メッセージ

[STX]01RPV1[ETX]e

5.7 コマンド

本製品でサポートするコマンドを表 5.7-1 に示します。表 5.7-1 以外のコマンドを受信した場合、本製品は要求メッセージに対して応答しません。

表 5.7-1 コマンド一覧

NO	コマンド	名称	R/W	説明
1	PV1	循環液吐出温度	R	本製品の単位に合わせた循環液吐出温度の読み込みができます。操作表示パネル PV 部に表示されている循環液吐出温度(オフセットを設定すると、オフセット温度を考慮した温度)です。 例)19.8℃の場合 00198
2	SV1	循環液設定温度	R/W	本製品の単位に合わせた循環液設定温度の書き込み／読み込みができます。ただし、書き込みは SERIAL モード時のみです。 例)35.8℃の場合 00358
3	LOC	キーロック設定	R/W	キーロック設定を書き込み、読み込みができます。 00000:ロック OFF 00001:全ロック 00002:設定モード値ロック 00003:設定温度以外ロック 本製品でのキーロック設定は、コマンドを受け付けることだけです。実際に本コマンドにしたがってキーロックすることはありませんのでご注意願います。 ※本項目は当社サーモクーラ HRG/HRGC シリーズの通信仕様と互換するための内容になります。 新規に簡易通信プロトコルを使用する場合、本項目を設定する必要はありません。
4	STR	データ保存	W	本製品へのデータ保存(FRAM への書き込み)

5.8　各コマンドの説明

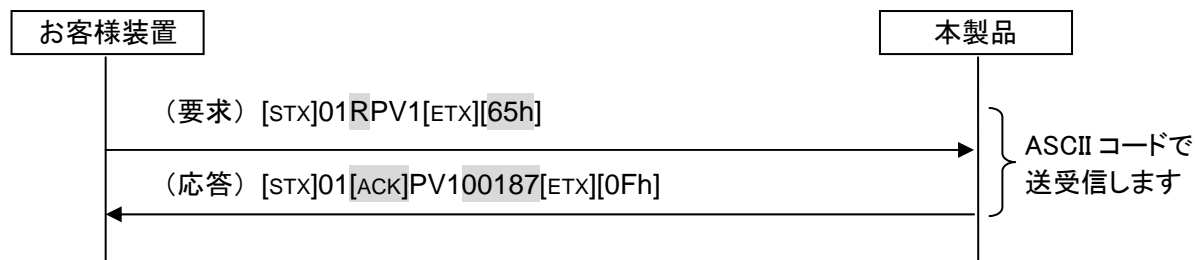
5.8.1　コマンド：PV1　循環液吐出温度

本製品の単位に合わせた循環液吐出温度を読み込みます。操作表示パネル PV 部に表示されている循環液吐出温度（オフセットを設定すると、オフセット温度を考慮した温度）です。

■ 要求メッセージ＜正常時＞（ホスト → スレーブ）

STX	Slave Address		要求	コマンド			ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[R]	[P]	[V]	[1]	[ETX]	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

STX	Slave Address		ACK	コマンド			読み込みデータ					ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	[P]	[V]	[1]	XX	XX	XX	XX	XX	[ETX]	XX

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇BCC 選択

要求メッセージ		応答メッセージ	
コード	内容	コード	内容
01	Slave Address	01	Slave Address
R	読み込み要求メッセージ	[ACK]	正常応答メッセージ
PV1	循環液吐出温度	PV1	循環液吐出温度
[65h]	BCC 値	00187	読み込んだ情報（18.7℃）
		[0Fh]	BCC 値

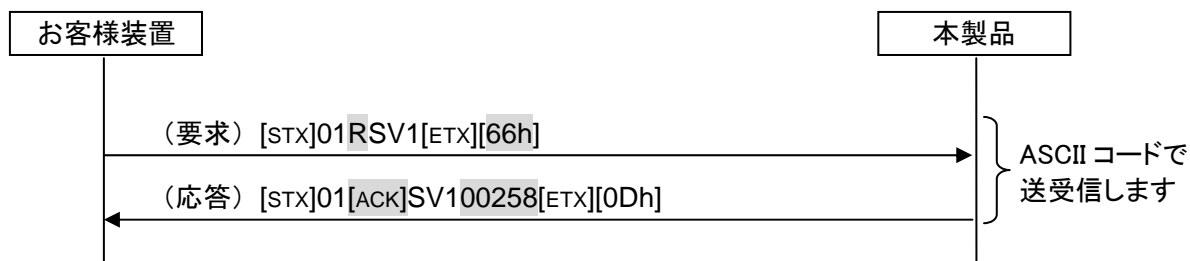
5.8.2　コマンド：SV1　循環液設定温度(R)

本製品の単位に合わせた循環液設定温度を読み込みます。

■ 要求メッセージ＜正常時＞(ホスト → スレーブ)

STX	Slave Address		要求	コマンド			ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[R]	[S]	[V]	[1]	[ETX]	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞(スレーブ → ホスト)

STX	Slave Address		ACK	コマンド			読み込みデータ					ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	[S]	[V]	[1]	XX	XX	XX	XX	XX	[ETX]	XX

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇BCC 選択

要求メッセージ		応答メッセージ	
コード	内容	コード	内容
01	Slave Address	01	Slave Address
R	読み込み要求メッセージ	[ACK]	正常応答メッセージ
SV1	循環液設定温度	SV1	循環液設定温度
[66h]	BCC 値	00258	読み込んだ情報(25.8℃)
		[0Dh]	BCC 値

5.8.3　コマンド：SV1　循環液設定温度（W）

本製品の単位に合わせた循環液設定温度を設定します。

■ 要求メッセージ＜正常時＞（ホスト → スレーブ）

STX	Slave Address		要求	コマンド			書き込みデータ					ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[W]	[S]	[V]	[1]	XX	XX	XX	XX	XX	[ETX]	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

STX	Slave Address		ACK	ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	[ETX]	XX

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇BCC 選択

要求メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
W	書き込み要求メッセージ
SV1	循環液設定温度
00258	書き込みする情報（25.8℃）
[5Ch]	BCC 値

応答メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
[ACK]	正常応答メッセージ
[06h]	BCC 値

5.8.4　　コマンド：LOC　キーロック設定（R）

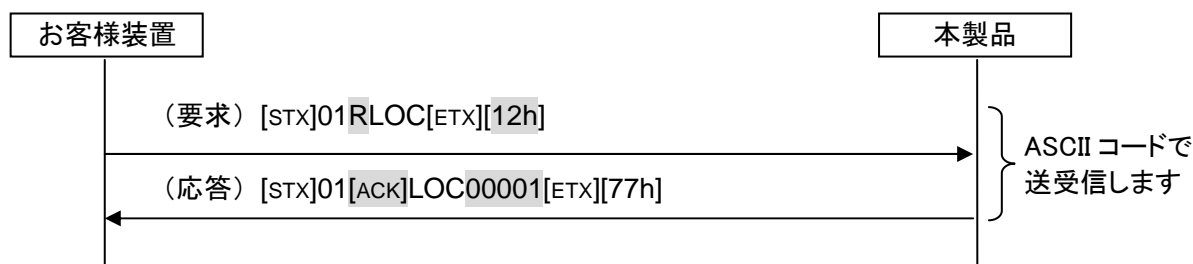
5.8.5 章で設定した、本製品のキーロック状態を読み込みます。

操作表示パネルで設定したキーロック情報とは異なります。

■ 要求メッセージ＜正常時＞（ホスト → スレーブ）

STX	Slave Address		要求	コマンド			ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[R]	[L]	[O]	[C]	[ETX]	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

STX	Slave Address		ACK	コマンド			読み込みデータ					ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	[L]	[O]	[C]	XX	XX	XX	XX	XX	[ETX]	XX

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇BCC 選択

要求メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
R	読み込み要求メッセージ
LOC	キーロック設定
[12h]	BCC 値

応答メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
[ACK]	正常応答メッセージ
LOC	キーロック設定
00001	読み込んだ情報（00001：全ロック）
[77h]	BCC 値

5.8.5　コマンド：LOC　キーロック設定（W）

本製品のキーロックを設定します。本設定は操作表示パネルで設定できるキーロックとは異なります。

本製品でのキーロック設定は、コマンドを受け付けることだけです。実際に本コマンドにしたがってキーロックすることはありませんのでご注意願います。
※本項目は当社サーモクーラ HRG/HRGC シリーズの通信仕様と互換するための内容になります。新規に簡易通信プロトコルを使用する場合、本項目を設定する必要はありません。

■ 要求メッセージ＜正常時＞（ホスト → スレーブ）

STX	Slave Address		要求	コマンド			書き込みデータ					ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[W]	[L]	[O]	[C]	XX	XX	XX	XX	XX	[ETX]	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

STX	Slave Address		ACK	ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	[ETX]	XX

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇BCC 選択

要求メッセージ	
コード	**内容**
01	Slave Address
W	書き込み要求メッセージ
LOC	キーロック設定
00001	書き込みする情報（00001：全ロック）
[26h]	BCC 値

応答メッセージ	
コード	**内容**
01	Slave Address
[ACK]	正常応答メッセージ
[06h]	BCC 値

5.8.6　コマンド:STR　データ保存(W)

5.8.3 章で設定した循環液設定温度を保存します。5.8.5 章で設定したキーロック設定データは保存対象ではありません。

■ 要求メッセージ＜正常時＞(ホスト → スレーブ)

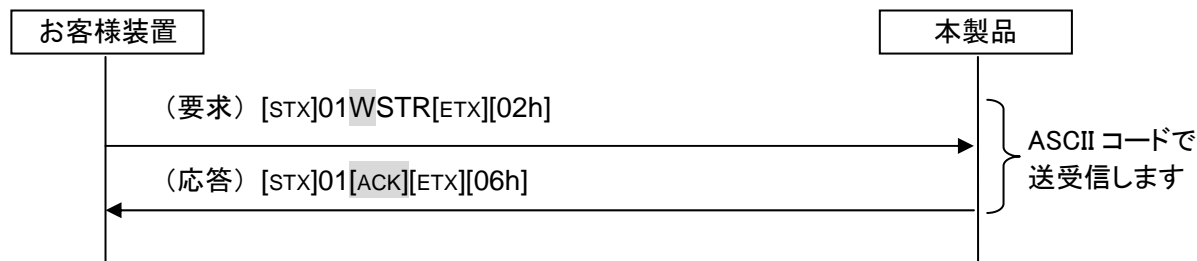
STX	Slave Address		要求	コマンド			ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[W]	[S]	[T]	[R]	[ETX]	XX

■ 応答メッセージ＜正常時＞(スレーブ → ホスト)

STX	Slave Address		ACK	ETX	BCC
[STX]	XX	XX	[ACK]	[ETX]	XX

■ 通信例

〇Slave Address:1 番

〇BCC 選択

要求メッセージ	
コード	**内容**
01	Slave Address
W	書き込み要求メッセージ
STR	データ保存
[02h]	BCC 値

応答メッセージ	
コード	**内容**
01	Slave Address
[ACK]	正常応答メッセージ
[06h]	BCC 値

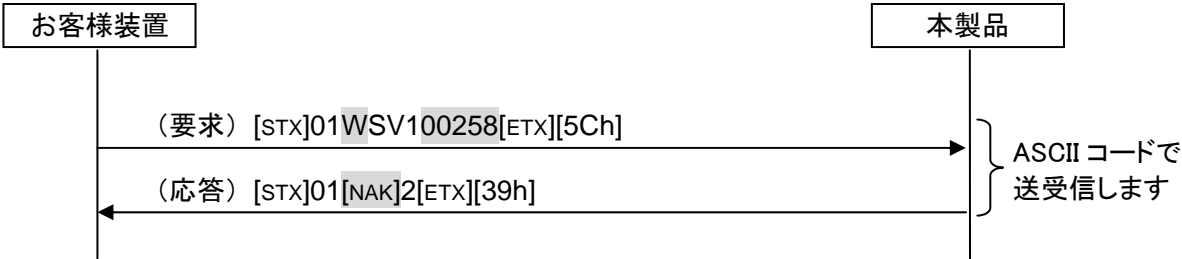
5.9 否定応答

要求メッセージを受信時、要求メッセージが正常でない場合または、本製品の状態により要求メッセージを受け付けることができない場合に否定応答を返します。例外コードは表 5.5.1-1 の例外コードを参照してください。

■ 応答メッセージ＜正常時＞（スレーブ → ホスト）

■ 通信例

〇Slave Address：1 番

〇「通信範囲」がRO（リードオンリー）設定で、循環液設定温度の書き込みした場合

要求メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
W	書き込み要求メッセージ
SV1	循環液設定温度
00258	書き込みする情報(15.1℃)
[5Ch]	BCC 値

応答メッセージ	
コード	内容
01	Slave Address
[NAK]	否定応答メッセージ
2	設定禁止の例外コード
[39h]	BCC 値

6章　通信アラーム機能

本製品とお客様装置間でシリアル通信が正常に送受信しているか監視します。通信モードを SERIAL モードに設定したときに有効になります。

お客様装置から送信される間隔に合わせて設定することにより、信号送信異常、通信ケーブル外れ／断線等の異常を、アラーム通知にて、いち早く知ることができます。通信が復旧すると自動的にアラームが解除されます。

お客様装置から定期的にメッセージを送信しない場合はご使用しないでください。

工場出荷時の設定は検出しないようになっています。

6.1　通信アラーム発生

アラーム発生例を図 6.1-1 に示します。設定方法は 6.3 章を参照ください。

●通信エラーの切り替え

アラーム発生時動作継続

●通信エラーの監視時間

180 秒

お客様装置から 60 秒間隔でメッセージを送信している状態で、通信ケーブル外れ／断線等の異常が発生し、本製品にメッセージが到達しない状態が 180 秒間続きますと、本製品は AL19 通信エラーのアラームを発生させ、異常をお知らせします。

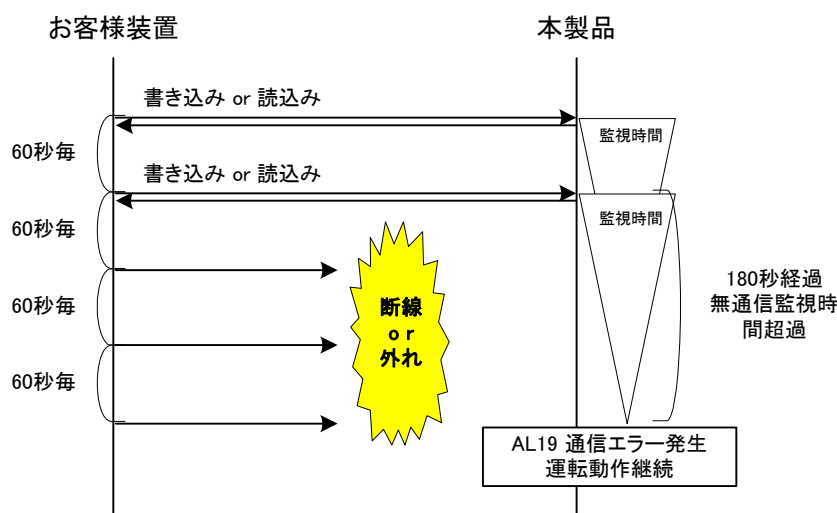



図 6.1-1 通信アラーム発生例

6.2　通信アラーム復旧

AL19 通信エラー発生中、通信ケーブル外れ／断線等の異常を対処し、正常にお客様からのメッセージが到達すると、自動的にアラームを復旧させます。通信エラーの切り替え設定をアラーム発生時動作停止にしている場合は、必要に応じて運転を開始させてください。

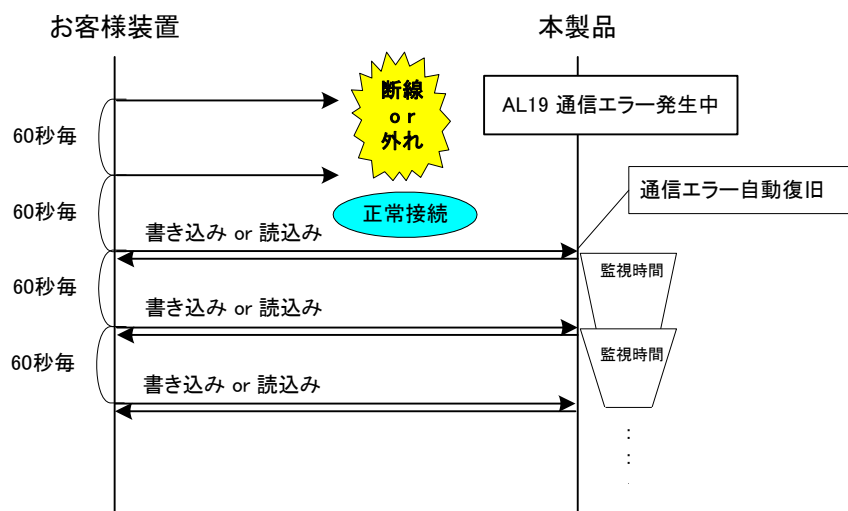



図 6.2-1　通信アラーム復旧例

6.3　設定･確認方法

6.3.1　設定･確認項目一覧

通信アラーム機能で設定する項目の説明および、初期値を下表に示します。

表 6.3-1　通信設定項目一覧

表示	項目	内容	初期値 （工場出荷時の設定）
AS.11	通信エラーの切り替え	アラーム番号 AL19 の「通信エラー」アラームが発生した場合の動作を設定します。	OFF
AS.12	通信エラーの監視時間	アラーム番号 AL19 の「通信エラー」アラームの監視時間を設定します。本監視時間を上回った場合、アラームが発生します。設定単位は 1 秒です。 通信エラーの切り替え設定が OFF の場合は[----]表示となります。	30

6.3.2　設定・確認方法

1. [MENU]キーを(2 秒)長押しをしてください。

デジタル表示部にアラームブザー「AS.01」の設定画面が表示されるまで繰り返してください。

通信エラーの切り替え　設定・確認

2. [SEL]キーを 10 回押して通信エラーの切り替えの画面を表示してください。

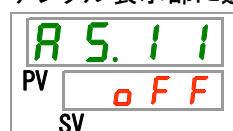
デジタル表示部に通信エラーの切り替えの設定画面が表示されます。

3. [▲]キー及び[▼]キーで下表から通信エラーの切り替えを選択し「SEL」キーで確定してください。

表 6.3-2　設定値一覧

設定値	説明	初期値（工場出荷時の設定）
oFF	通信エラーの検出は行わない	○
A.rUn	通信エラー発生時、運転動作継続	
A.StP	通信エラー発生時、運転動作停止	

通信エラーの監視時間　設定・確認

4. [SEL]キーを1回押してください。

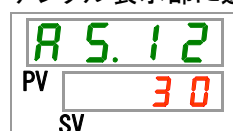
デジタル表示部に通信エラーの監視時間の設定画面が表示されます。

5. [▲]キー及び[▼]キーで下表から通信エラーの監視時間を選択し｢SEL｣キーで確定してください。

表 6.3-3　設定値一覧

設定値	説明	初期値 (工場出荷時の設定)
- - - -	通信エラー切り替えの設定が OFF の場合、設定･確認不可	
30 ～ 600	通信エラー発生までの監視時間の設定 設定範囲は 30～600 秒	30